

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS
CURSO PROMOÇÃO OFICIAL SUPERIOR-FORÇA AÉREA
2018/2019



TII

**ABORDAGEM À DEFINIÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM
SISTEMA DE GESTÃO DE SEGURANÇA NA OPERAÇÃO DE
AERONAVES NÃO TRIPULADAS NA FORÇA AÉREA**

**O TEXTO CORRESPONDE A TRABALHO FEITO DURANTE A
FREQUÊNCIA DO CURSO NO IUM SENDO DA RESPONSABILIDADE DO
SEU AUTOR, NÃO CONSTITUINDO ASSIM DOCTRINA OFICIAL DAS
FORÇAS ARMADAS PORTUGUESAS OU DA GUARDA NACIONAL
REPUBLICANA.**

Nome

CAP/TMMA Jorge Filipe Nunes Rafael



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS

ABORDAGEM À DEFINIÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO
DE UM SISTEMA DE GESTÃO DE SEGURANÇA NA
OPERAÇÃO DE AERONAVES NÃO TRIPULADAS NA
FORÇA AÉREA

CAP/TMMA Jorge Filipe Nunes Rafael

Trabalho de Investigação Individual do CPOS-FA 2018/2019

Pedrouços 2019



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS

ABORDAGEM À DEFINIÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO
DE UM SISTEMA DE GESTÃO DE SEGURANÇA NA
OPERAÇÃO DE AERONAVES NÃO TRIPULADAS NA
FORÇA AÉREA

CAP/TMMA Jorge Filipe Nunes Rafael

Trabalho de Investigação Individual do CPOS-FA 2018/2019

Orientador: TCOR/PILAV

Jorge Filipe Pereira Alves de Oliveira Inácio

Pedrouços 2019



Declaração de compromisso Antiplágio

Eu, Jorge Filipe Nunes Rafael, declaro por minha honra que o documento intitulado Abordagem à Definição e Implementação de um Sistema de Gestão de Segurança na Operação de Aeronaves Não Tripuladas na Força Aérea corresponde ao resultado da investigação por mim desenvolvida enquanto auditor do Curso de Promoção a Oficial Superior 2018/2019, no Instituto Universitário Militar, e que é um trabalho original, em que todos os contributos estão corretamente identificados em citações e nas respetivas referências bibliográficas.

Tenho consciência que a utilização de elementos alheios não identificados constitui grave falta ética, moral, legal e disciplinar.

Pedrouços, **28 de janeiro de 2019**

Jorge Filipe Nunes Rafael



Agradecimentos

Este trabalho, agora finalizado, representa um longo e árduo percurso, e mais do que o resultado final, foi a caminhada que permitiu que a maior aprendizagem fosse feita.

Foi esse caminho que me permitiu conhecer melhor as pessoas que, de várias formas, ajudaram a que o resultado final aparecesse. Todas elas, principalmente as que envergam a mesma farda que eu, demonstraram uma disponibilidade e empenho singular, inclusivamente em períodos de férias, mostrando-me mais uma vez a verdadeira noção da palavra camaradagem. Muitas vezes foi apenas isso a alentar-me. Isso sim, foi gratificante, pois lembrou-me um dos motivos pelos quais estou na Força Aérea! Ao COR Amorim, ao COR Barros, à TCOR Teresa Cabral, à TCOR Isabel Machado, ao TCOR Carlos Silva, ao TCOR Aurélio Santos, à MAJ Paula Gonçalves, ao MAJ Duarte, ao CAP Caetano e ao CAP Monteiro o meu muito obrigado!

Outras pessoas não conhecia, portuguesas e estrangeiras, mas todas elas foram de uma colaboração impressionante tendo em conta que era a um “estranho” que ajudavam. Ao Eng. Jorge Leite (TAP), ao Professor João Fortes (Instituto Tecnológico de Aeronáutica - Brasil) e à sra. Régine Hamelijnck (EASA) o meu sincero agradecimento.

Aos meus camaradas de curso, pois foi em conjunto que partilhámos não só o caminho, mas também, e principalmente, a conquista do objetivo final. Não foi simples, mas quando a equipa é boa tudo se torna possível! Estamos todos de parabéns!

Ao meu orientador, TCOR Jorge Inácio, pois com todas as missões que carrega, ainda conseguiu estar permanentemente disponível, ajudando e orientando para que este produto, que nasceu de uma folha branca, se tornasse realidade. Muito obrigado!

Por último, à minha família. Acredito que nem com a ajuda dos mais brilhantes escritores que Portugal já viu nascer, conseguiria pôr em palavras o sentimento de gratidão que me invade. Por diversas vezes a permanência no curso foi posta em causa, e se a conclusão aconteceu, só a vocês se deveu. Dizer obrigado é muito pouco!

Em particular à Sara, à Sofia e ao Gabriel, pois com 7 e 5 anos, e 3 meses, respectivamente, se viram privados daquele que tem, como principal obrigação, dar-lhes presença, carinho, apoio e amor incondicional e permanente. A eles não agradeço, peço desculpa!



Índice

Introdução	1
1. Modelo de Análise e Revisão da Literatura	4
1.1. Metodologia de Investigação e Modelo de Análise	4
1.2. Conceitos teóricos	4
1.2.1. Sistema de Gestão de Segurança (<i>Safety Management System</i> – SMS) ..	5
1.2.2. Análise de risco operacional	5
1.2.3. Mitigação de riscos	5
1.2.4. <i>Safety Performance Indicators</i> - SPI	5
1.3. Enquadramento	5
1.4. Definição de UAS	8
1.4.1. <i>Veículo aéreo não tripulado</i> ou UAV	9
1.4.2. <i>Payload</i>	9
1.4.2.1. Sensores	9
1.4.2.2. Comunicações	9
1.4.2.3. Armamento e carga	9
1.4.3. Elementos de Controlo	10
1.4.4. Elemento Humano	10
1.4.5. Elementos de Suporte	10
1.5. Classificação UAS	10
2. <i>Safety Management System</i> na Força Aérea	12
2.1. Política de Segurança e Objetivos	13
2.1.1. Compromisso e responsabilidade de Gestão	13
2.1.2. Responsabilidade de segurança dos gestores	13
2.1.3. Identificação do pessoal chave para a segurança	13
2.1.4. Coordenação do plano de resposta à emergência	14
2.1.5. Documentação do sistema de gestão de segurança	14
2.2. Gestão do Risco	14
2.2.1. Identificação dos perigos	14
2.2.2. Avaliação e mitigação dos riscos	15



2.3. Garantia de Segurança	18
2.3.1. <i>Safety Performance Indicators</i>	18
2.3.2. Melhoria contínua do SMS.....	21
2.4. Promoção da Segurança.....	21
2.4.1. Formação e treino	22
2.4.2. Comunicação e divulgação.....	22
Conclusões.....	24
Referências Bibliográficas.....	28

Índice de Anexos

Anexo A — Mapa de normativos aeronáuticos	Anx A-1
---	---------

Índice de Apêndices

Apêndice A — Quadro comparativo de SMS/QMS/Prevenção de Acidentes.....	Apd A-1
Apêndice B — Lista SPI 1º nível	Apd B-1
Apêndice C — Lista SPI de 2º e 3º Nível	Apd C-1
Apêndice D — Linhas gerais de implementação de SMS/UAS	Apd D-1
Apêndice E — Entrevista Tenente Coronel Aurélio Santos	Apd E-1
Apêndice F — Entrevista Capitão Monteiro	Apd F-1
Apêndice G — Entrevista Engenheiro Jorge Leite	Apd G-1

Índice de Figuras

Figura 1 - Evolução do Conceito de Segurança	1
Figura 2 - Percorso metodológico do TII	3
Figura 3 – Mercado Global de Drones	6
Figura 4 - Requisitos ICAO para implementar um SMS.....	8
Figura 5 – Componentes UAS.....	9
Figura 6 - Exemplo de Matrizes de Análise de risco.....	17
Figura 7 - Acidentes/Incidentes com UAV classe II e III entre 17Jan07 e 18Mar16.....	19
Figura 8 - Unmanned Aircraft Systems Accidents and Incidents (2009-2014)	20



Índice de Quadros

Quadro 1 - Guia de classificação de UAS por classes.....	11
Quadro 2 - Descrição dos níveis de Severidade.....	15
Quadro 3 - Descrição dos níveis de Probabilidade.....	16
Quadro 4 - Exemplo de Mapa de riscos operacionais.....	17



Resumo

Este Trabalho de Investigação Individual propõe uma visão sobre o estado da arte em relação ao Sistema de Gestão de Segurança (SMS) e sua aplicabilidade no seio da Força Aérea Portuguesa, em concreto no caso da operação dos sistemas aéreos não tripulados (UAS).

Procurou-se resumir o ponto de situação dos regulamentos que abordam esta temática, quer ao nível militar, quer ao nível civil, explanando o quão complexo e dinâmico se tem mostrado o mapa normativo mundial, com vários atores isolados ou em grupos, a desenvolver documentação sobre a matéria.

Foram comparadas aquelas que são as linhas gerais das recomendações da ICAO para a implementação de um SMS e dois dos manuais que abordam a segurança na FAP, de pontos de vista distintos.

Por fim, foi proposta uma lista de Indicadores de Performance de Segurança para a operação de UAS a ser aplicada num futuro SMS, bem como num possível caminho para implementação do mesmo.

Palavras-chave

Sistema de Gestão de Segurança, Indicadores de Performance de Segurança, Sistemas Aéreos Não Tripulados.



Abstract

This Individual Research Paper proposes a view on the state of the art regarding the Safety Management System (SMS) and its applicability within the Portuguese Air Force, specifically for the operation of unmanned aerial systems (UAS).

It was summarized the regulations overview, both at the military level and at the civilian level, explaining how complex and dynamic the global normative map has been, with several isolated actors or groups developing documentation on this matter.

It was compared the general guidelines of the ICAO recommendations for the implementation of an SMS and two of the manuals that address the safety from different points of view in the FAP.

Finally, a list of Safety Performance Indicators was proposed for the UAS operation to be applied in a future SMS, as well as a possible route for its implementation inside Portuguese Air Force.

Keywords

Safety Management System, Safety Performance Indicators, Unmanned Aircraft Systems



Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

A3IR	<i>Aviation / Aeronautics / Aerospace International Research</i>
AAN	Autoridade Aeronáutica Nacional
A&I	<i>Accident and Incident</i>
ANAC	Autoridade Nacional de Aviação Civil
ASRS	<i>Aviation Safety Reporting System</i>
CIDIFA	Centro de Investigação, Desenvolvimento & Inovação da Força Aérea
DEP	Direção de Engenharia e Programas
EASA	<i>European Aviation Safety Agency</i>
ELOS	<i>Equivalent level of safety</i>
FAA	<i>Federal Aviation Administration</i>
FAP	Força Aérea Portuguesa
FMECA	<i>Failure Mode Effects and Criticality Analysis</i>
GSE	<i>Ground Support Equipment</i>
H	Hipótese(s)
ICAO	<i>International Civil Aviation Organization</i>
IGFA	Inspeção Geral da Força Aérea
LEA	Licença Especial de Aeronavegabilidade
MFA	Manual da Força Aérea
NATO	<i>North Atlantic Treaty Organization</i>
NSA	<i>NATO Standardization Agency</i>
OE	Objetivo(s) Específico(s)
PD	Pergunta(s) Derivada(s)
PP	Pergunta de Partida
QMS	<i>Quality Management System</i>
RAT	<i>Risk Assessment Tool</i>
RFA	Regulamento da Força Aérea
SGQA	Sistema de Gestão da Qualidade e Aeronavegabilidade
SIPA	Sistema de Informação de Prevenção de Acidentes
SM-ICG	<i>Safety Management International Collaboration Group</i>
SMM	<i>Safety Management Manual</i>
SMS	<i>Safety Management Systems</i>



SORA	<i>Specific Operations Risk Assessment</i>
SPI	<i>Safety Performance Indicators</i>
SPT	<i>Safety Performance Targets</i>
SSP	<i>Safety State Programme</i>
STANAG	<i>Standardization Agreement</i>
TII	Trabalho de Investigação Individual
UAS	<i>Unmanned Aircraft Systems</i>
UAV	<i>Unmanned Aerial Vehicle</i>
USAR	<i>Unmanned Aircraft Systems Airworthiness Requirements</i>



Introdução

“Any powerfull idea is absolutely fascinating and absolutely useless until we choose to use it”

Richard Bach

Ao longo dos tempos, o conceito de segurança evoluiu assim como os métodos para a promover. A Força Aérea Portuguesa (FAP), tem-se firmado como referência neste campo, apesar de o seu produto operacional ser, naturalmente, propenso a perigos.

Há, no entanto, um passo evolutivo que falta concretizar, para que a FAP se mantenha atualizada no panorama da segurança aérea nacional e internacional.



Figura 1 - Evolução do Conceito de Segurança

Fonte: Adaptado a partir de ICAO (2013) e FAA (2016)

Esse passo é a implementação de um sistema de gestão de segurança, do original *Safety Management Systems* (SMS), que defina políticas, estabeleça métricas e forneça orientações que permitam garantir uma operação de meios aéreos mais segura.

Concretamente, e dado o desenvolvimento que se tem verificado em relação aos Sistemas Aéreos Não Tripulados (*Unmanned Aircraft Systems* - UAS) e ao expectável aumento de operação dos mesmos, assim como as especificidades que tornam a sua operação menos confiável em relação aos meios tripulados (Hayhurst, et al., 2007, p. 5), é importante criar e implementar um sistema que garanta segurança na sua operação.



Paralelamente, a criação de um SMS permitirá à FAP respeitar o estipulado para a aeronáutica civil, o que poderá facilitar a certificação da operação dos UAS pela Autoridade Aeronáutica Nacional e o seu uso em espaço aéreo não segregado, nível de ambição já assumido (FAP, 2013, pp. 3-11 e 4-7).

Assim, o problema que está na origem deste trabalho de investigação individual (TII), e que é simultaneamente o seu Objetivo Geral, é: Definir as bases para criação na FAP de um SMS aplicado aos UAS (SMS/UAS), a fim de melhorar a segurança de voo na utilização das mesmas.

Decorrente do Objetivo Geral, derivam os seguintes objetivos específicos (OE):

OE1 – Abordar as linhas gerais que constituem um SMS.

OE2 – Evidenciar métodos e ferramentas em uso na FAP que podem ser usadas por um SMS.

OE3 – Construir uma lista de indicadores de performance de segurança (*safety performance indicators* – SPI) aplicada à operação de UAS.

O trabalho procura responder à seguinte pergunta de partida (PP): de que modo se pode desenvolver um SMS/UAS na FAP a fim de melhorar a segurança de voo na sua utilização?

Decorrem da PP as seguintes Perguntas Derivadas (PD) e respetivas hipóteses (H):

PD1 – De que modo devem estar definidas normativamente a política e os objetivos do SMS?

H1.1 – O SMS/UAS deve fazer parte do sistema de gestão de qualidade já existente na FAP.

PD2 - Quais os SPI relevantes, inerentes à operação de UAS?

H2.1 – Indicadores de origem na experiência de operação de UAS na FAP.

PD3 – O método de análise e mitigação de riscos usado presentemente na operação de UAS é o adequado?

H3.1 – O método de análise e mitigação de riscos usado presentemente na operação de UAS é o adequado.

PD4 – O método de monitorização e reporte de ocorrências usado na FAP satisfaz as necessidades do SMS/UAS?

H4.1 – O método de monitorização e reporte existente na FAP tem aplicabilidade no âmbito do SMS/UAS.

PD5 – Que formas de comunicação e divulgação devem ser usadas pelo SMS na FAP?



H5.1 – O SMS deve usar formas de comunicação e divulgação já existentes na FAP.

O TII foi organizado em três partes: introdução, corpo e conclusão (Instituto Estudos Superiores Militares [IESM], 2016). No quadro resumo que se segue relaciona-se cada uma dessas partes com as diferentes Fases da investigação, assim como a estrutura e conteúdo de cada uma delas.

O corpo do trabalho será dividido em dois capítulos: no primeiro será feita a explicação da metodologia seguida assim como o desenvolvimento dos conceitos teóricos associados. No segundo a descrição de um SMS, e a forma como se pode integrar na FAP, concretamente, para operação de UAS.



Figura 2 - Percurso metodológico do TII

A investigação limitar-se-á a abordar a definição e os princípios basilares necessários à implementação de um SMS para UAS, usando para isso conhecimento já existente e adaptando-o à realidade concreta da FAP.

A linha de orientação centrar-se-á na visão da *International Civil Aviation Organization* (ICAO), nomeadamente o referido na quarta edição do Documento 9859.



1. Modelo de Análise e Revisão da Literatura

No presente capítulo far-se-á uma apresentação das linhas metodológicas que orientaram este TII, assim como um resumo daquilo que de mais relevante para o mesmo foi explorado ao nível do estado da arte.

Será igualmente explanado, de forma breve, mas objetiva, os principais conceitos e definições relativos à temática em causa.

1.1. Metodologia de Investigação e Modelo de Análise

Usando os conceitos definidos em Cadernos do IESM 8, é possível sustentar que a orientação metodológica a ser seguida será a posição construtivista da ontologia, de modo a verificar as interações entre os atores sociais e entre estes e a envolvente (IESM, 2016, p. 18).

Do mesmo modo, opta-se por um raciocínio de investigação hipotético-dedutivo pois presume-se necessidade de ir dos dados para a teoria, ou vice-versa (IESM, 2016, p. 22).

Em relação à estratégia, esta será predominantemente qualitativa, podendo, pontualmente, apresentar características quantitativas.

O desenho presente no projeto de investigação será um estudo de caso, pois procurar-se-á, tal como afirmou Robson (2002, cit. por Saunders, Lewis, & Thornhill, 2009, p. 145), uma estratégia de pesquisa envolvendo a investigação empírica de um fenómeno contemporâneo particular, usando múltiplas fontes de evidências.

1.2. Conceitos teóricos

Conceitos como segurança e risco são difíceis de ser definidos de forma pragmática e categórica, tal como explicam Hatfield & Hipel (2002, cit. por Clothier, 2012, p. 20); o fato de as revistas dedicadas ao estudo do risco continuarem a publicar artigos argumentando sobre a real definição de risco indica o nível de controvérsia que existe no nível operacional. Não surpreende que discordâncias severas sejam mais comuns quando se lida com casos mais complexos: problemas que envolvam múltiplas partes interessadas, grandes incertezas e altos riscos. No entanto, para construir uma base teórica que sustente o trabalho de investigação, e de forma muito breve e simplificada, enumeram-se alguns conceitos fundamentais.



1.2.1. Sistema de Gestão de Segurança (*Safety Management System – SMS*)

Aproximação sistemática em relação à gestão da segurança, que inclui a estrutura organizacional, responsabilidades, tarefas, políticas, procedimentos e objetivos (ICAO, 2018, p. viii), que providencia a um operador a tomada de decisões baseadas em análise de risco operacional.

1.2.2. Análise de risco operacional

Processo que começa com a identificação de perigos associados à atividade operacional e respetiva análise, em que a severidade das consequências é estabelecida, assim como a probabilidade da sua ocorrência (Manuele, cit. Popov, Lyon, & Hollcroft, 2016, p. 2)

1.2.3. Mitigação de riscos

Processo que incorpora medidas defensivas e preventivas, de modo a reduzir a probabilidade e/ou severidade da possível ocorrência de um risco (ICAO, 2018, p. vii).

1.2.4. *Safety Performance Indicators - SPI*

Um parâmetro baseado em dados usado para monitorar e avaliar o desempenho de segurança (ICAO, 2018, p. viii)

1.3. **Enquadramento**

A utilização de UAS tem vindo a intensificar-se, não só no campo militar, mas também em âmbito civil, seja em ambiente comercial, seja recreativo. No caso concreto da FAP, o desenvolvimento e utilização destes sistemas iniciou-se em setembro de 2006, na Academia da Força Aérea (Morgado, 2016, p. 12). Desde 2009, já no Centro de Investigação, Desenvolvimento & Inovação da Força Aérea (CIDIFA), a FAP tem aumentado o número de voos, assim como o número de aeronaves operadas, contando em 11 de outubro de 2018 com 1005 Horas de Voo efetuadas em 19 aeronaves diferentes.

O baixo custo, versatilidade, alcance e permanência, faz com que estes meios tenham um enorme potencial de crescimento, não só em número, mas também em diferentes tipos de aplicação.

Devido a estas características, o investimento em UAS, quer militares, quer comerciais, vai continuar a crescer a um ritmo elevado, como é possível observar no gráfico seguinte:

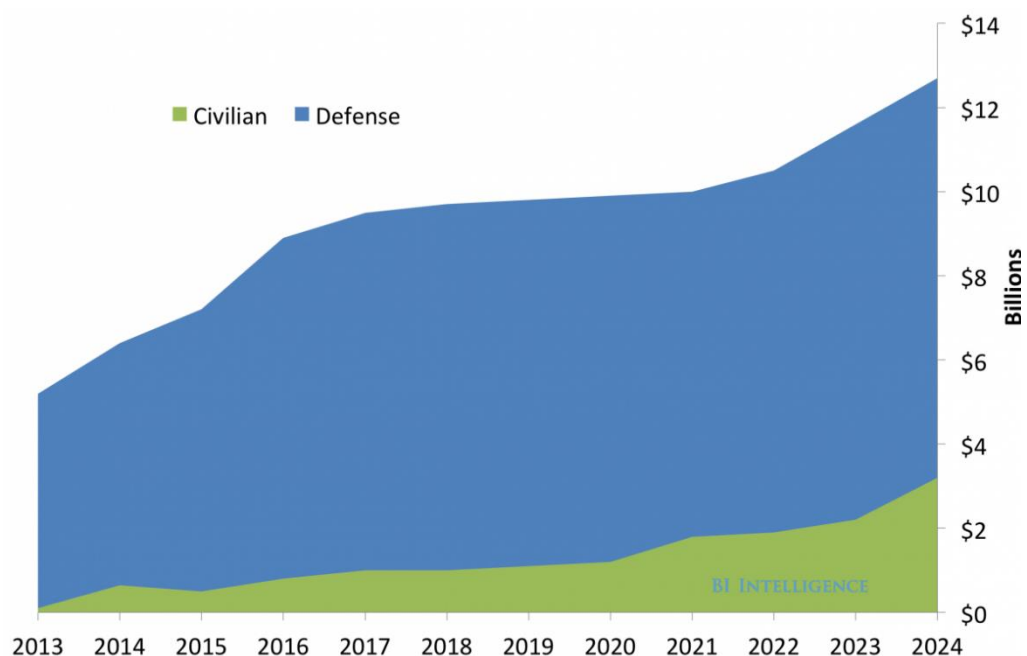


Figura 3 – Mercado Global de Drones

Fonte: adaptado a partir de BI Intelligence (2017)

Naturalmente, o aumento de investimento, quer no sector da defesa, quer em todas as aplicações comerciais em que estas plataformas podem ser usadas (entregas de artigos, agricultura, inspeção de cabos e postes de alta tensão, etc.), vai traduzir-se não só num aumento do número de aparelhos, mas também numa necessidade crescente de espaço aéreo. Essa necessidade obrigará a uma saída gradual dos espaços aéreos segregados e a um incremento de operações no espaço aéreo partilhado por milhares de aeronaves tripuladas e não tripuladas.

Tal como referiu Armstrong, com base no pressuposto de que um *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) militar que requer acesso a espaço aéreo não segregado precisaria demonstrar *Equivalent level of safety* (ELOS) e, portanto, conformidade com padrões civis, presume-se que o princípio de equivalência é suficientemente satisfeito, usando como referência o documento 9859 da ICAO, e que o mesmo será suficiente como base para um princípio em que o SMS também poderia ser aplicado a um UAV militar que busca a integração dentro do espaço aéreo não segregado (Armstrong, 2010, p. 26).

Agências como a ICAO e a *Safety Management International Collaboration Group* (SM-ICG), do qual a *European Aviation Safety Agency* (EASA) faz parte, têm desenvolvido esforços no sentido de regulamentar a operação dos UAS a fim de garantir a segurança das



aeronaves tripuladas, bem como a de pessoas, bens móveis e imóveis no solo. Uma das medidas exigida pela ICAO é a existência de um Programa de Segurança de cada Estado (*Safety State Programme* - SSP). Decorrente do SSP, cada operador deve criar o seu sistema de gestão de segurança na operação (*Safety Management System* - SMS), podendo, por exemplo, usar como guia o Documento 9859 da ICAO, publicação que foi criada, entre outros, com o objetivo de proporcionar linhas de orientação à implementação de um SMS (ICAO, 2018, p. iii).

Em dezembro de 2017 a Autoridade Nacional de Aviação Civil (ANAC), estabeleceu o SSP para Portugal, onde estão identificados os objetivos nacionais para garantir a segurança operacional, apontando igualmente as responsabilidades de cada operador, nomeadamente como responsáveis pelo seu SMS (ANAC, 2017).

De acordo com entrevistas exploratórias realizadas na Inspeção Geral da Força aérea (IGFA), Autoridade Aeronáutica Nacional (AAN) e Direção de Engenharia e Programas (DEP), a FAP não possui qualquer SMS, nem geral nem específico para UAS, apesar de os mesmos existirem e operarem na FAP desde 2006.

Também a regulamentação militar tem evoluído acompanhando as congéneres civis. Exemplo disso são as versões mais recentes dos *Standardization Agreement* (STANAG), documentos emanados pela *North Atlantic Treaty Organization* (NATO) *Standardization Agency* (NSA), que regulam os UAS. É o caso da versão B do STANAG 4703 (*Light Unmanned Aircraft Systems Airworthiness Requirements*) e do STANAG 4702, ambos de 2016, e do STANAG 4671 (*Unmanned Aircraft Systems Airworthiness Requirements – USAR*) com data da última promulgação em 2017 e já com desenvolvimento da edição 3 em curso (Mayer, 2017).

No entanto, de acordo com a apresentação de Julio López durante a *Military Airworthiness Conference* 2014 em Roma, a base de praticamente todos os regulamentos são as recomendações da ICAO, como é possível ver no quadro do anexo A (López, 2014, p. 4).

Assim, foram escolhidos como linha orientadora deste TII, os requisitos presentes na 4ª edição do *Safety Management Manual* (SMM) - Documento 9859 da ICAO.

De acordo com os requisitos ICAO, para se implementar um SMS é necessário respeitar uma quantidade de parâmetros que se resumem na seguinte imagem:



Figura 4 - Requisitos ICAO para implementar um SMS

Fonte: adaptado a partir de ICAO (2018)

No capítulo 2 deste trabalho será desenvolvida a investigação em cada um dos quatro requisitos, de modo a responder às questões e objetivos já enunciados.

1.4. Definição de UAS

A importância de definir os UAS advém da necessidade de enquadrar o SMS nas particularidades dos sistemas a gerir, pois a segurança dos mesmos está inevitavelmente ligada com cada um dos constituintes do sistema, e cada um deles tem de ser analisado de modo a inferir que impactos tem para a segurança, e de que forma os riscos podem ser mitigados.

Sistemas de Aeronaves não tripuladas são, de acordo com Manual da Força Aérea (MFA) 500-12 – Visão Estratégica para Sistemas de Aeronaves Não Tripuladas, um conjunto de componentes que proporcionam e permitem a utilização operacional de plataformas aéreas desprovidas de humanos a bordo. Estes sistemas são constituídos pelos seguintes elementos principais:

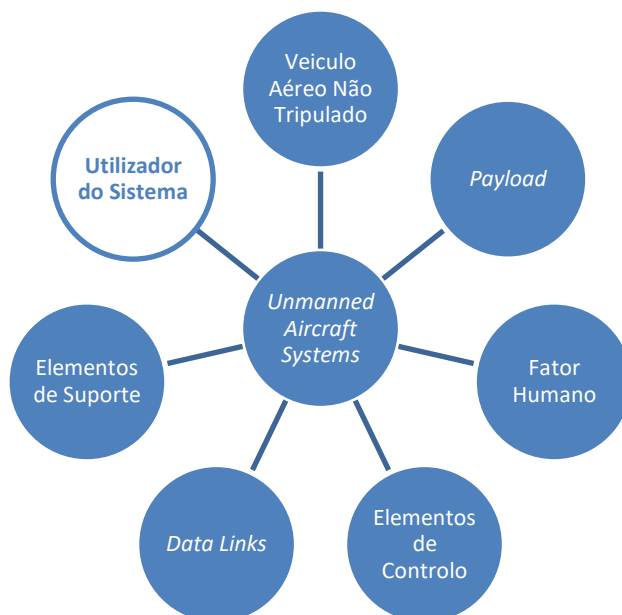


Figura 5 – Componentes UAS

Fonte: Adaptado a partir de JAPCC (2010)

1.4.1. *Veículo aéreo não tripulado* ou UAV

Qualquer aparelho aéreo destinado “a posicionar no espaço e tempo uma determinada configuração de carga” (FAP, 2013, p. 2-3), de forma controlada, sem presença de humanos a bordo.

1.4.2. *Payload*

Todos os componentes transportados pelo UAV que permitem desempenhar uma ação, com exceção para os que estão relacionados estritamente com o voo do aparelho. De acordo com o MFA 500-12 eles estão divididos em três grandes grupos:

1.4.2.1. Sensores

Podem ser de vários tipos, desde óticos, infravermelhos, de temperatura ou de agentes químicos e radiológicos, etc.

1.4.2.2. Comunicações

Todo o tipo de emissão/receção de sinais que não estão diretamente ligadas com o controlo do voo. Incluem-se comunicações de retransmissão *data link* ou satélite, ou guerra eletrónica ofensiva, por exemplo.

1.4.2.3. Armamento e carga.

Além de, naturalmente, todo o arsenal bélico capaz de ser transportado e empregue com recurso a este tipo de aparelhos, incluiu-se aqui todo o tipo de carga que não integre os



pontos anteriores, como por exemplo, combustível para reabastecimento aéreo (exclui-se o combustível do próprio UAV).

1.4.3. Elementos de Controlo

Normalmente baseada em terra¹, a Estação de Terra, do original *Ground Station*, é o sítio de onde se controla quer a aeronave quer o seu *payload*. Normalmente têm capacidade para controlar diversos veículos em simultâneo, assim como para receber a informação por eles transmitida, decodificando-a e reencaminhando-a, se aplicável. Estas estações são constituídas por uma serie de equipamentos hardware (computadores, antenas, rádios, etc.), assim como software (sistemas operativos, sistemas de encriptação, piloto automático, etc.), de modo a garantirem a comunicação e operação dos UAV.

1.4.4. Elemento Humano

Apesar da não existência de tripulantes a bordo dos UAV, o Sistema em si é altamente dependente do Ser Humano. No mínimo, o Sistema tem de ter o operador e os elementos de manutenção. O analista de dados pode ser considerado neste campo, ou, em diversas situações, é considerado como utilizador do sistema. Pode estar presente na estação de terra ou numa outra localização para onde os dados recolhidos são enviados, para posteriormente serem trabalhados.

1.4.5. Elementos de Suporte

Tal como as aeronaves tripuladas, também os UAS necessitam de uma grande quantidade de apoio logístico. Neste campo enquadra-se o *Ground Support Equipment* (GSE), geral e específico, assim como os sistemas de lançamento e recuperação (quando existem).

1.5. Classificação UAS

Há várias formas de classificar os UAS; no entanto, para o efeito deste trabalho opta-se pela classificação NATO.

O nível de ambição da FAP neste particular, é possuir aparelhos quer de Classe II quer de Classe III (FAP, 2013, p. 5-9).

É bom não esquecer também os de Classe I, pois além de já existirem em operação na FAP, todos os indicadores mundiais apontam para um incremento do uso dos mesmos.

¹ Mas pode estar também embarcado num navio ou mesmo numa aeronave.



Nesse sentido, um futuro SMS terá de ter em consideração a especificidade de cada uma das classes e ser aplicável a todas elas.

No quadro seguinte resume-se a divisão de UAS por classes:

Quadro 1: Guia de classificação de UAS por classes

UAS CLASSIFICATION TABLE						
Class	Category	Normal Employment	Normal Operating Altitude	Normal Mission Radius	Primary Supported Commander	Example Platform
Class III (> 600 kg)	Strike/ Combat*	Strategic/National	Up to 65,000 ft	Unlimited (BLOS)	Theatre COM	Reaper
	HALE	Strategic/National	Up to 65,000 ft	Unlimited (BLOS)	Theatre COM	Global Hawk
	MALE	Operational/Theatre	Up to 45,000 ft MSL	Unlimited (BLOS)	JTF COM	Heron
Class II (150 kg -600 kg)	Tactical	Tactical Formation	Up to 10,000 ft AGL	200 km (LOS)	Bde Com	SPERWER
Class I (< 150 kg)	Small (>15 kg)	Tactical Unit	Up to 5,000 ft AGL	50 km (LOS)	Battalion Regiment	Scan Eagle
	Mini (<15 kg)	Tactical Sub-unit (manual or hand launch)	Up to 3,000 ft AGL	Up to 25 km (LOS)	Company Squad Platoon Squad	Skylark
	Micro** (<66 J)	Tactical Sub-unit (manual or hand launch)	Up to 200 ft AGL	Up to 5 km (LOS)	Platoon, Section	Black Widow
<p>* Note: In the event the UAS is armed, the operator should comply with the applicable Joint Mission Qualifications in AP XXXX (STANAG 4670) and the system will need to comply with applicable air worthiness standards, regulations, policy, treaty and legal considerations.</p>						
<p>** Note UAS that have a maximum energy state less than 66 Joules are not likely to cause significant damage to life or property and do not need to be classified or regulated for airworthiness, training, etc. purposes unless they have the ability to employ hazardous payloads (explosive, toxic, biological, etc.).</p>						

Fonte: Disponível em State of the Art of Airworthiness Certification (Mayer, 2017)



2. *Safety Management System* na Força Aérea

De acordo com a *International Organization for Standardization* (ISO), um sistema de gestão é o modo como uma organização gere todas as partes que se relacionam, de modo a atingir os objetivos desejados. (ISO, 2019).

Existem na FAP dois sistemas que, embora com objetivos distintos, possuem algumas similaridades entre eles, e naturalmente, partilharão com um futuro SMS alguns dos traços inerentes a um sistema de gestão.

Os exemplos apontados referem-se ao Regulamento da Força Aérea (RFA) 330-1 Prevenção de Acidentes, que embora não tenha Sistema de Gestão como título, apresenta algumas das suas características fundamentais, e o RFA 400-1 Regulamento do Sistema de Gestão da Qualidade e Aeronavegabilidade.

Apesar de a ISO prever a possibilidade de existência de sistemas de gestão integrados, que compreendem objetivos de diferentes naturezas, há que considerar as diferenças entre os sistemas já em funcionamento na FAP e o SMS.

A diferença entre SMS e Prevenção de acidentes, ou do original *Flight Safety*, consiste no carácter predominantemente proactivo do primeiro em relação ao segundo, que por oposição funciona primariamente reactivamente e focado apenas numa parte do sistema, a operação. Por outro lado, o SMS considera os perigos e riscos dessa operação e os impactos que podem ter na organização, apontando ações de controlo do risco (SM-ICG, 2018, p. 2).

Também, a diferença entre SMS e Sistema de Gestão da Qualidade, do original, *Quality Management System* (QMS) reside no facto de a primeira se concentrar em aspetos de segurança da organização, com foco nos perigos, enquanto a segunda se centra nos produtos da organização e nos aspetos ligados às conformidades para obtenção dos mesmos. Tanto as não conformidades como os perigos afetam a segurança; por isso considera-se que não é possível ter um SMS efetivo sem se aplicarem princípios da gestão da qualidade. (SM-ICG, 2018, p. 2)

Nesse aspeto, e tendo em conta a complementaridade dos SMS e QMS, é possível estabelecer sinergias entre os dois sistemas (ICAO, 2013, p. 5-28).

Exemplo disso é a TAP Manutenção e Engenharia que, segundo o Engenheiro Jorge Leite, responsável pela qualidade e segurança, mantém os QMS e SMS integrados. (Leite, J., entrevista por *email*, 15 de janeiro de 2019).



Para que seja mais fácil perceber as similaridades entre um SMS e os QMS e RFA 330-1 da FAP foi construída uma tabela que está presente no Apêndice A.

2.1. Política de Segurança e Objetivos

Aquilo que se pretende alcançar com a definição dos objetivos e política de segurança de um SMS é criar na organização um ambiente onde a gestão da segurança possa ser efetivo. (ICAO, 2018, p. 9-2).

Em toda a amplitude deste produto dentro do SMS, há uma correspondência direta ao que existe na FAP, nomeadamente nos manuais já referidos.

Nos pontos que se seguem, vai-se relacionar o que a ICAO prevê para cada um deles, assim como em que medida o que existe na FAP pode ser aplicado.

2.1.1. Compromisso e responsabilidade de Gestão

O compromisso pelas políticas e os objetivos de Segurança deve ser assumido pela gestão de topo da organização. Esse compromisso deve ser visível em diversas ações, como sejam: dedicação de recursos ao funcionamento do sistema, garantir que os regulamentos são cumpridos, garantir que todos os colaboradores são conhecedores do SMS e do seu papel contributivo para o mesmo e garantir que a segurança é a prioridade principal de todas as chefias intermédias.

Além destas ações, é muito importante que as políticas deixem claro de que modo o reporte das ocorrências pode ser feito.

Em relação aos objetivos, é importante que os SPI e os *Safety Performance Targets* (SPT) sejam conhecidos dentro da organização, ou através do documento que define as políticas, ou de um específico.

2.1.2. Responsabilidade de segurança dos gestores

Neste campo, são definidas as responsabilidades concretas do pessoal afeto ao SMS e as suas tarefas específicas e indelegáveis.

2.1.3. Identificação do pessoal chave para a segurança

Essencial para o bom funcionamento do sistema é estarem bem definidas as entidades responsáveis pelo SMS aos mais diversos níveis, estando espelhadas igualmente as tarefas de cada um dentro do Sistema.



2.1.4. Coordenação do plano de resposta à emergência

Deve estar preparado um plano que preveja em que moldes a organização responde à emergência: Tarefas, entidades e o modo como as operações de resposta podem coexistir com as operações normais, assim como o evoluir dessa situação de emergência para uma situação normal.

2.1.5. Documentação do sistema de gestão de segurança

A documentação primária de um SMS deve ser o SMM, que deve ser promulgado, como foi visto, pela hierarquia superior da FAP. Assim, sugere-se que este documento esteja ao nível de um RFA, fazendo naturalmente a ponte para os documentos já existentes e tirando partido das capacidades já em uso na Força Aérea (por exemplo, reporte de ocorrências), opinião também partilhada em parte pelo Capitão Monteiro (entrevista por *email*, 19 de janeiro de 2019).

Considera-se assim a H1 não validada, concluindo que deve ser criado um documento específico.

2.2. Gestão do Risco

2.2.1. Identificação dos perigos

O primeiro passo para a gestão do risco é identificar os perigos associados. No caso da operação de UAS, os perigos têm duas origens: falhas ativas e falhas latentes (DRONEII, 2015, p. 3).

As falhas ativas estão, normalmente, relacionadas com erros humanos (por exemplo erros de piloto, controladores de tráfego aéreo, engenheiros, mecânicos, etc.). Já as falhas ou perigos latentes são os que existem inerentemente à existência do próprio UAS, imprevisibilidade meteorológica, etc.

Existem três formas de fazer a identificação dos perigos: reativa, proativa e preditiva.

Para identificar os três tipos de perigos descritos podem ser usadas as seguintes origens: relatórios de missão, registos de manutenção, reportes de ocorrências voluntários (podendo ser usados os reportes anónimos), reportes de ocorrências obrigatórios às autoridades competentes, auditorias/inspeções de qualidade ou similares, análise dos efeitos, dos modos e da criticidade das falhas (do original *Failure Mode Effects and Criticality Analysis* - FMECA), etc.



A correta identificação dos perigos é fundamental para se fazer uma boa análise de riscos e, conseqüentemente, aplicar as medidas necessárias, quando necessárias à mitigação dos mesmos.

2.2.2. Avaliação e mitigação dos riscos

A definição de risco, embora pareça simples, não o é. Isso mesmo é referido por Mecham (2004, cit. por Clothier, 2012, p. 64), dizendo que não há definição de risco que seja aceite de forma generalizada; no entanto, partindo da definição mais simples da DRONEII, “o risco é o único parâmetro que consegue influenciar a condição de perigo. O risco é o impacto futuro do perigo” (DRONEII, 2015, p. 4), facilmente chegamos a uma das definições mais aceites em termos aeronáuticos e que é descrita em 2017 pelo SM-ICG como a relação entre a probabilidade de ocorrência de perigo e a severidade que essa mesma ocorrência pode provocar (SM-ICG, 2017, p. 9).

Usando esta definição, e de modo a fazer-se a avaliação de risco, usa-se uma matriz Probabilidade/Severidade que permite de uma forma rápida perceber quais os riscos aceitáveis, os toleráveis (no caso destes últimos, atuar-se sobre os mesmos, mitigando a severidade das consequências ou a probabilidade de os mesmos ocorrerem) e os inaceitáveis.

Quadro 2 – Descrição dos níveis de Severidade

Nível de Severidade	Definição
Catastrófico	Múltiplas fatalidades
Perigoso	Ferimento fatal / múltiplos feridos graves
Maior	Sufrimento físico ou ferimentos em pessoas
Menor	Desconforto físico em pessoas
Mínimo	Efeitos negligenciáveis

Fonte: adaptado a partir de (Fortes, Fraga, & Martin, 2016)



Quadro 3 – Descrição dos níveis de Probabilidade

Probabilidade	Definição
Frequente	Expectável que ocorra rotineiramente ($>10^{-3}$)
Provável	Expectável que ocorra com frequência. Antecipa-se que possa ocorrer uma ou mais vezes durante a vida útil do sistema ou componente (10^{-3} a 10^{-5})
Remoto	Não é expectável que ocorra frequentemente. Pouco provável que ocorra durante a vida útil do componente. Pode ocorrer várias vezes ao longo da vida útil da frota (10^{-5} a 10^{-7})
Extremamente remoto	Expectável que ocorra muito raramente. Pode ocorrer apenas algumas vezes ao longo da vida útil da frota (10^{-7} a 10^{-9})
Extremamente improvável	Tão improvável que não se antecipa que ocorra, mas não é impossível. Não deve acontecer durante toda a vida útil da frota ($<10^{-9}$)

Fonte: adaptado a partir de (Fortes, Fraga, & Martin, 2016)

É na determinação destes parâmetros que é necessário aplicar métodos de análise capazes de “calcular” com mais rigor, quer a probabilidade, quer a severidade da multiplicidade de acontecimentos relacionados com os riscos. Existem vários métodos, sendo um deles a análise FMECA, que é já usado na operação de UAS na FAP. É também pertinente olhar para o método desenvolvido pelo estudo do Capitão Caetano em 2018, que ao aprimorar o método *Risk Assessment Tool* (RAT), conseguiu resultados bastante promissores apontando o elevado potencial da ferramenta desenvolvida e proposta (Caetano, 2018). Será interessante integrar também os métodos *Specific Operations Risk Assessment* (SORA), assim como outros métodos de *fast-time simulation* tal como os enunciados, por exemplo, por Fortes, Fraga e Martin (Fortes, Fraga, & Martin, 2016).



Safety risk probability	5	5A	5B	5C	5D	5E
	4	4A	4B	4C	4D	4E
	3	3A	3B	3C	3D	3E
	2	2A	2B	2C	2D	2E
	1	1A	1B	1C	1D	1E
		A	B	C	D	E
Safety risk severity						

Safety risk probability	5	5A	5B	5C	5D	5E
	4	4A	4B	4C	4D	4E
	3	3A	3B	3C	3D	3E
	2	2A	2B	2C	2D	2E
	1	1A	1B	1C	1D	1E
		A	B	C	D	E
Safety risk severity						

Figura 6 - Exemplo de Matrizes de Análise de risco

Fonte: Disponível em DRONEII (2015)

Embora o conceito que origina as matrizes de análise de riscos esteja definido, a forma final pode variar ligeiramente, dependendo dos objetivos e políticas de cada organização (DRONEII, 2015, p. 6).

Tendo construído a matriz de análise de risco, é possível formular o mapa de riscos operacionais, onde são identificados os perigos, resumidos os resultados da análise de risco e as ações de mitigação correspondentes a cada um destes.

Quadro 4 – Exemplo de Mapa de riscos operacionais

Identificação Perigo			Análise de Risco			Mitigação de Risco		
Perigo	Causa	Pior Consequência	Severidade	Probabilidade	Posição Matriz	Nível de Risco	Ação Corretiva	Ação Preventiva
Falha de Energia	Bateria	Ferimentos em pessoas	Catastrófica	Remota	3B	Tolerável	Mudar bateria	Rever sistema elétrico
Saída de pista à descolagem	GPS	Ferimento em pessoas	Maior	Provável	5D	Inaceitável	Manter pessoas afastadas da área de operação	Rever e calibrar sistema
Falha na camara	Transmitter	Sem ligação	Negligenciável	Remota	3A	Aceitável		Treinar o piloto para operar sem imagem

Fonte: Adaptado a partir de DRONEII (2015)

Segundo entrevista ao TCOR Aurélio Santos, todo este processo é já efetuado na FAP, no caso concreto, sempre que é solicitada uma Licença Especial de Aeronavegabilidade (LEA) à AAN.

Um documento que é exemplo do referido é o PCI1.1M24.00, nomeadamente a análise FMECA, que não está presente neste trabalho devido ao seu grau de classificação.

Assim, responde-se à PD3, considerando válida a hipótese H3.1.



2.3. Garantia de Segurança

2.3.1. Safety Performance Indicators

A existência e utilização dos SPI é porventura a forma mais eficaz de avaliar a dinâmica e o sucesso do sistema de segurança implementado. Naturalmente, as ocorrências de segurança acontecem devido a um elevado número de fatores; no entanto, um SMS sólido deverá proporcionar de forma sustentada uma redução dessas mesmas ocorrências.

A única forma de avaliar a eficácia das medidas implementadas e do funcionamento do sistema é ter métricas que possam indicar a evolução dos fatores que queremos melhorar e/ou eliminar, o que permitirá dirigir os recursos de modo mais eficaz e eficiente, ajudando assim na tomada decisão dos gestores, nos seus diferentes níveis.

A ICAO reforça a ideia de que a construção da lista de SPI, deve ser feita à medida de cada organização (ICAO, 2018), no entanto, a sua construção é difícil, principalmente se for construída *ab initio*. Isto acontece por dois motivos. O primeiro, porque a tendência natural é, com a intenção de abarcar indicadores que cubram todas as possíveis situações, criar uma lista demasiado extensa. O segundo, deve-se ao facto de a necessidade da lista de SPI dever conter dois tipos de indicadores. O primeiro tipo orientado por *inputs* (proactivos) e o segundo orientado por *outputs* (reativos)” (Lališ & Vittek, 2014). Os proactivos são referentes à prevenção e àquilo que são as intenções de contributos para a segurança que podemos controlar (por exemplo, número de ações de formação ou sensibilização). Já os reativos são referentes àquilo que aconteceu e pretendemos que não aconteça ou que aconteça cada vez menos (por exemplo, número de falhas de motor). Criando uma lista *ab initio*, todos os indicadores reativos terão de ter como base um histórico de ocorrências, com dimensão suficiente para se considerar válida, que neste momento não existe na FAP².

No sentido de contribuir para a implementação de um SMS na FAP para operação de UAS, foi feita uma pesquisa em 258 artigos de notícia (DRONE WAR UK, 2016) sobre acidentes/incidentes com UAS usando plataformas de classe II e III, entre 17 de janeiro de 2007 e 18 de março de 2016.

² Em 22 de janeiro de 2019 estavam registadas pela na IGFA 6 ocorrências com UAS (Amorim, 2019)

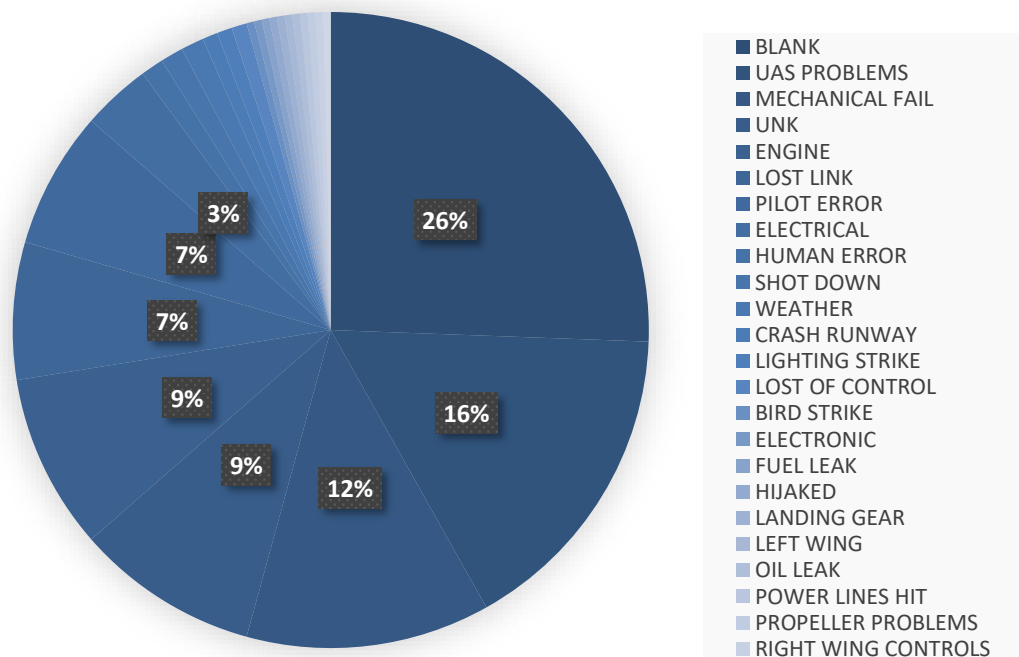


Figura 7 - Acidentes/Incidentes com UAV classe II e III entre 17Jan07 e 18Mar16

Fonte: Adaptado a partir de DRONE WAR UK (2015)

Considerando que em 35% das ocorrências foi impossível relacionar os acidentes/incidentes com falhas do UAS (26% sem acesso a dados e 9% com a causa podendo ser atribuída a quedas resultantes de ataques armados), restam 65% (168 eventos) válidos, o que, de acordo com a tabela de determinação da dimensão da amostra de Huot, citado em (IESM, 2016) valida a amostra.

Complementarmente, foi usado um estudo realizado pelo professor Robert Joslin apresentado na conferência A3IR (*Aviation / Aeronautics / Aerospace International Research*) em janeiro de 2015. Usando bases de dados da *Federal Aviation Administration Accident and Incident* (FAA UAS A&I) e *Aviation Safety Reporting System* (ASRS), o professor Robert chegou aos seguintes resultados:

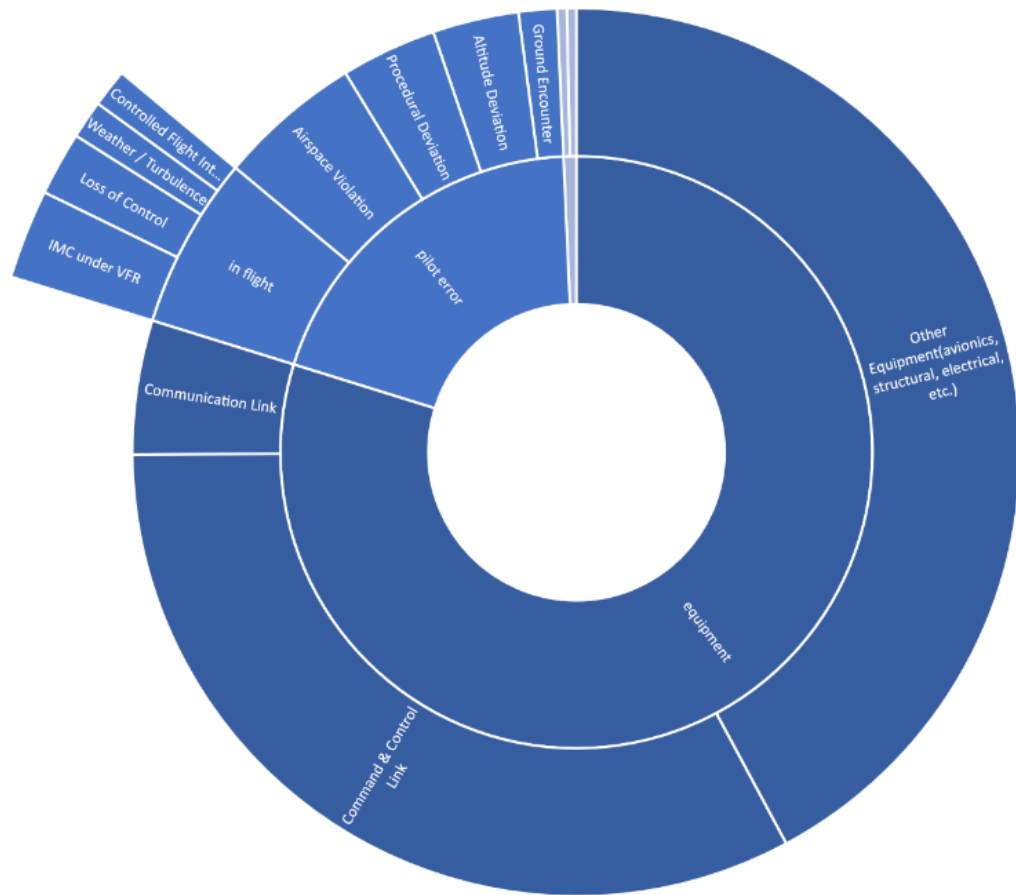


Figura 8 - Unmanned Aircraft Systems Accidents and Incidents (2009-2014)

Fonte: Adaptado a partir de Joslin (2015)

Do estudo do professor Joslin evidenciam-se não só as causas humanas e materiais típicas dos acidentes com aeronaves tripuladas, mas também, e de extrema relevância para este trabalho, as causas específicas dos UAS, nomeadamente a inoperação da estação de terra, que, em última análise, deixa uma aeronave “à deriva” em voo sem que as autoridades de controlo tenham conhecimento.

Percebe-se também a necessidade de dividir os indicadores em diversos “níveis”, tendo em conta a natureza dos mesmos. A divisão dos SPI por níveis é aliás referido em diversos autores. Para a *Finnish Transport Safety Agency* (FTSA) essa divisão é a seguinte: primeiro nível que se refere ao número de acidentes e incidentes. A intenção deste nível é dar uma visão geral da situação de segurança ao público. O segundo nível refere-se ao funcionamento do sistema focando-se nos fatores mais comuns ou de consequências mais graves. O terceiro nível refere-se às causas que levam aos acontecimentos de segunda camada. Normalmente



são estas causas que são alvo de implementação de ações com vista a melhorar a segurança. Estas causas podem afetar mais do que um fator de segunda camada (Finnish Transport Safety Agency, 2014).

Qualquer indicador deve ter uma unidade de medida, sendo a mais comum o número de ocorrências por hora de voo, no entanto, no caso estudado, sugere-se que seja o de número de ocorrências por ano, uma vez que o número de horas de voo dos UAS é ainda reduzido.

Agregando os dados recolhidos, assim como exemplos de SPI nos artigos *Finland's Safety Objectives and Safety Performance Indicators* (Finnish Transport Safety Agency, 2014), *Safety KPIs Monitoring of safety performance* (Lališ & Vittek, 2014) e *Safety Performance Indicators (SPI) Safety Performance Targets (SPT) and Measuring Criteria* (Leite, Safety Performance Indicators (SPI) Safety Performance Targets (SPT) and Measuring Criteria, 2017), foi construída uma lista provisória SPI, que foi depois sujeita aos contributos de diversos especialistas da Força Aérea, compilando as alterações numa lista SPI a ser usada num SMS da FAP direcionada à operação de UAS. A lista constitui-se como apêndice B e C deste trabalho e valida a hipótese H2.1, respondendo à PD2.

2.3.2. Melhoria contínua do SMS

A melhoria contínua é imperativa para que a eficácia do SMS, enquanto instrumento de ajuda à decisão com vista à melhoria da segurança, se mantenha. Deve, pois, estar previsto no manual de SMS da FAP, de que modo e com que periodicidade o SMS e as suas ferramentas, devem ser revistas e, se necessário, atualizadas.

2.4. Promoção da Segurança

A intenção da promoção da segurança é desenvolver uma cultura individual e organizacional orientada para os fatores de segurança, transversais a toda a FAP.

O objetivo é que cada colaborador, nos seus diferentes papéis e níveis, se sinta compelido a, voluntariamente, contribuir para a melhoria dos processos, sejam eles de produção, qualidade ou segurança.

Para que isto aconteça tem de estar previsto e facilmente disponível um modo de contribuir para o processo, relatando, divulgando, partilhando, etc.

À semelhança da política de segurança e objetivos, abordada no ponto 2.1., também a promoção da segurança já existe na FAP.

A criação de um SMS, pode alavancar a promoção de segurança já existente.



Existem duas linhas de ação principais onde a promoção da segurança pode atuar:

2.4.1. Formação e treino

Para que cada colaborador possa fazer parte da melhoria contínua do SMS, é imperativo que a todos os níveis, os elementos da organização saibam em que consiste o sistema de gestão de segurança, como funciona, e, principalmente, como podem contribuir para a sua dinâmica.

Importa, portanto, criar um programa de treino e formação e uma forma de garantir que todos os militares e civis da FAP adquiram as competências necessárias ao seu envolvimento no SMS.

A ICAO indica na 4ª edição do seu SMM (ICAO, 2018) que os pontos a abordar numa primeira fase desta formação serão: as políticas e os objetivos da organização para a segurança, que responsabilidades tem cada elemento da organização no que respeita à segurança, os princípios básicos do sistema de gestão de risco, os modos de reporte do sistema, os processos e procedimentos do SMS no global.

Naturalmente, as ações de formação terão de ser adaptadas a cada nível de responsabilidade dentro do SMS, fornecendo formação e treino, cada vez mais profundo, à medida que o nível de envolvimento e responsabilidade vai aumentando dentro do sistema.

Conseguir-se-á assim a Cultura de Segurança indispensável à vitalidade do SMS e a sua natural melhoria contínua.

Como dito anteriormente, a FAP já possui programas de formação e/ou treino nas mais variadas matérias, algumas transversais a todos os militares (por exemplo a manutenção da competência no uso de armas de fogo), outras apenas sectoriais, dependendo das funções de cada um (por exemplo formação no Sistema de Gestão da Qualidade e Aeronavegabilidade ou na Prevenção de Acidentes).

Em relação a este ponto, o Manual de SMS deve contemplar não só os tipos de formação e treino (*syllabus*) a ministrar dependendo dos níveis e responsabilidades, mas também qual o órgão que gere e controla este processo.

2.4.2. Comunicação e divulgação

Tal como no ponto anterior, também a comunicação e divulgação são ferramentas chave para o desenvolvimento de uma Cultura de Segurança sólida. Felizmente, a utilização deste tipo de atividades já existe na FAP há longos anos e em vários formatos. (por exemplo os boletins de segurança em terra ou de voo).



Na mesma linha do que já é feito, o objetivo é garantir que todo o universo de pessoas da FAP conhece o SMS e os seus objetivos; e com isso reforçar a sensibilidade dos colaboradores para a problemática da Segurança, cultivando a vontade de reporte voluntário. Cumulativamente, serve para ir apresentando os resultados e progressos dos indicadores de segurança, reforçando a importância de cada elemento para a obtenção dos resultados.

É importante que os responsáveis pelo SMS afirmem se a mensagem está a chegar ao público alvo de modo eficaz e eficiente, e, tal como todos os outros processos do Sistema de Gestão, também a forma de comunicação e divulgação deve ser revisitada e melhorada, adaptando-se às necessidades.

Consideram-se, portanto, e por se entender ser possível usar o sistema de reporte e divulgação já em uso no âmbito da Prevenção de Acidentes, estar validadas as H4 e H5, respondendo assim às PD4 e PD5.



Conclusões

O percurso metodológico deste trabalho assentou em três fases (exploratória, analítica e conclusiva). Das etapas da fase exploratória, destacam-se aquelas consideradas mais relevantes para o desenvolvimento da investigação: tomar conhecimento com o estado da arte, usando, para isso, revisão preliminar da literatura e entrevistas exploratórias, definição dos objetivos e enquadramento do tema, definição da metodologia de investigação e consolidação do conhecimento adquirido.

No decorrer das etapas correspondentes a esta fase realizaram-se entrevistas exploratórias, assim como pesquisa preliminar da literatura, que serviram para tomar conhecimento com o estado da arte em relação ao tema, mas também para entender a importância do objeto de estudo para a FAP.

Decorrente disso, foram identificados o objetivo geral de investigação e os objetivos específicos. A partir da definição dos objetivos, definiu-se a pergunta de partida, as perguntas derivadas e formularam-se as hipóteses.

A metodologia escolhida foi aquela que se apresentava mais adequada aos objetivos deste trabalho. Seguiu-se então uma orientação metodológica de posição construtivista da ontologia. Optou-se por um raciocínio de investigação hipotético-dedutivo, pois presume-se a necessidade de, tanto ir dos dados para a teoria como vice-versa (IESM, 2016, p. 22).

Em relação à estratégia, esta foi predominantemente qualitativa, apresentando, pontualmente, características quantitativas.

O desenho presente neste projeto de investigação foi um estudo de caso.

A metodologia escolhida provou ser eficaz, tendo em conta a natureza do tema a estudar.

Foi, por fim, consultada mais alguma bibliografia, no sentido de cimentar os conceitos e estabelecer o mapa conceptual do Trabalho de Investigação Individual (TII), assim como dirigir o pensamento para a fase seguinte, a analítica.

A fase analítica teve as seguintes etapas: recolha e tratamento de dados; análise de dados e apresentação de dados.

No que diz respeito à recolha de dados, procedeu-se à análise da documentação existente (alguma dela já referenciada ao longo deste documento), assim como entrevistas aos atores e entidades que se consideram referências em cada um dos subtemas abordados.



Após a junção e análise de todos os dados, aferiram-se as respetivas validações das hipóteses, com o objetivo de responder às perguntas formuladas.

Recapitulando, para a primeira pergunta derivada (De que modo devem estar definidas normativamente a política e os objetivos do SMS na FAP?) a hipótese apontada não é validada, ou seja, não parece adequado que o sistema de gestão na operação de UAS faça parte do Sistema de Gestão da Qualidade e Aeronavegabilidade (SGQA) da FAP. Segundo o que se apurou, devem sim ser criadas sinergias entre os dois sistemas a fim de evitar redundâncias nos pontos semelhantes entre ambos.

A hipótese correspondente à segunda pergunta derivada (Quais os indicadores de performance de segurança relevantes inerentes à operação de UAS na FAP?) foi validada. Sabendo que a construção deste tipo de lista se deve basear em reativos e preditivos, e não existindo na Força Aérea uma amostra viável para ser usada exclusivamente, optou-se por um método de definição de SPI misto, com a inclusão da experiência de operação já existente em Portugal bem como de conhecimento estrangeiro.

A terceira hipótese, correspondente à pergunta “o método de análise e mitigação de riscos usado presentemente na operação de UAS é o adequado?” foi validada, considerando que o método de análise e mitigação de riscos usado presentemente é o adequado.

Relativamente à pergunta derivada quatro (método de monitorização e reporte de ocorrências usado na FAP satisfaz as necessidades intrínsecas ao SMS/UAS?), considerou-se válida a hipótese correspondente uma vez que o método existente na FAP, o Sistema de Informação de Prevenção de Acidentes (SIPA), já é usado com sucesso para reportar ocorrências relacionadas com a operação de UAS.

Por fim, e na mesma linha da validação anterior, considera-se que a quinta hipótese é válida, pois existem na FAP formas de divulgação e comunicação internas e externas que podem ser usadas pelo SMS.

A exploração de UAS tem verificado um crescimento de curva exponencial, sendo de prever que, nos próximos anos, a utilização destes sistemas atinja valores bastante relevantes no seio da comunidade aérea.

A FAP, que vem investigando e desenvolvendo este tipo de Sistemas desde 2006, encontra-se presentemente num ponto de viragem. Acompanhando a tendência mundial, tem verificado um grande aumento de operação destes meios, prevendo-se para muito breve a criação da primeira esquadra operacional de UAS.



Simultaneamente, os diversos atores ao nível da normalização aeronáutica, incrementam a importância da Segurança baseada nas organizações, com o aperfeiçoamento do *Safety Management System* e a imposição de utilização do mesmo pelos operadores civis. Ao nível militar, as organizações reguladoras introduziram já este conceito de forma generalizada.

Os UAS, por padecerem ainda de uma certa falta de confiança por parte do público em geral, e por terem um processo de certificação que difere consideravelmente das aeronaves tripuladas, apresentam-se como a plataforma indicada para colocar em prática o SMS.

Certamente não será estranho a isso o facto de constar claramente no STANAG 4703 relativo aos requisitos de Aeronavegabilidade para UAS até 150kg, a necessidade de existir um plano de gestão de segurança.

Estão, então, reunidas as condições perfeitas para implementar tão brevemente quanto possível um SMS na FAP, vocacionado nesta primeira fase para UAS, podendo depois ser estendido e alargado a outras frotas.

Apesar de não existir um SMS na FAP, existem um conjunto de premissas necessárias à implementação do mesmo em funcionamento presentemente.

Como foi demonstrado, quer o SGQA quer a Prevenção de Acidentes, com implementação bastante sólida dentro da organização, possuem um conjunto de valências que podem e devem ser aproveitadas e potenciadas, com a introdução e implementação de um SMS.

Essas valências respeitam a maior parte dos pontos exigidos para dois dos quatro pilares de um Sistema de gestão de Segurança: o pilar das políticas e objetivos e o pilar da promoção da segurança.

O primeiro dos casos refere-se ao SGQA e o segundo ao RFA 330-1 Prevenção de Acidentes.

Por outro lado, resultado de alguns estudos e muito trabalho já efetuado pelo CIDIFA, nomeadamente com a elaboração de documentação exigida para emissão de Licenças Especiais de Aeronavegabilidade, os principais passos para a Gestão de risco (pilar fundamental num SMS), no que respeita à operação de UAS utilizados pela FAP, estão também dados.

Faltava, portanto, o quarto pilar do Sistema: uma lista com parâmetros a medir, de modo a poder avaliar a segurança na operação de UAS e a sua evolução. Uma lista de SPI.



Recorrendo à análise de literatura, e trabalhadas diversas bases de dados, foi construída uma lista rascunho que foi depois submetida a diversos especialistas. Das notas, comentários e sugestões dos mesmos, foi reconstruída e apresentada a primeira lista SPI para operação de UAS na FAP, sendo esse o maior contributo deste trabalho.

Um dos corolários deste projeto de investigação individual é o fluxograma presente no apêndice D, com as linhas gerais de proposta de implementação de um Sistema de Gestão de Segurança para a Força Aérea, em particular para a operação dos UAS. Este mostra de que modo se pode desenvolver um SMS/UAS na FAP, a fim de melhorar a segurança de voo na utilização de UAS, respondendo, portanto, à Pergunta de Partida.

Consideram-se assim atingidos e satisfeitos quer os Objetivos Específicos, quer o Objetivo Geral deste Trabalho de Investigação Individual, que era definir as bases para criação na FAP de um SMS aplicado aos UAS, a fim de melhorar a segurança de voo na utilização dos mesmos.

Como referido, estão reunidas as bases dos quatro pilares necessários à criação de um SMS; falta agora a criação de um Manual de Gestão de Segurança a aplicar na FAP, sendo que um possível capítulo relativo à operação de UAS possui já um avanço considerável, sendo esta a primeira sugestão de desenvolvimento deste trabalho.

Uma vez que para cada frota devem existir capítulos de gestão de risco e garantia de segurança (onde se integra a lista SPI) específicos, podendo ser usados de forma comum apenas aqueles que dizem respeito à política de segurança e objetivos, assim como à promoção da segurança, sugere-se que se efetuem trabalhos no sentido de apurar os dados necessários à criação desses capítulos específicos.



Referências Bibliográficas

- ANAC. (Dezembro de 2017). Plano Nacional de Segurança Operacional. *SSP2018*.
- Armstrong, A. J. (Janeiro de 2010). *Development Of A Methodology For Deriving Safety Metrics For Uav Operational Safety Performance Measurement*. York: The University of York.
- BI Intelligence. (12 de jan de 2017). *The Drones Report: Market forecasts, regulatory barriers, top vendors, and leading commercial applications*. Obtido de business insider australia: <https://www.businessinsider.com.au/2016-10-2-uav-or-commercial-drone-market-forecast-2016-9>
- Caetano, J. V. (2018). Processo De Certificação De Aeronaves Para Sistemas Aéreos Não Tripulados. *Trabalho de Investigação Individual do CPOS-FA*.
- Clothier, R. A. (Fevereiro de 2012). Decision Support for the Safe Design and Operation of Unmanned Aircraft Systems.
- DRONE WAR UK. (Março de 2016). *Drone Crash Database*. Obtido de DRONE WAR UK: <https://dronewars.net/drone-crash-database/>
- DRONEII. (Novembro de 2015). Safety Risk Assessment For Uav Operation. p. 2.
- FAA. (14 de Julho de 2016). *Safety Management System Basis*. Obtido de Federal Aviation Administration: <https://www.faa.gov/about/initiatives/sms/explained/basis/>
- FAP. (1999). *RFA 330-1 Prevenção De Acidentes*. Lisboa.
- FAP. (Abril de 2013). Visão Estratégica Para Sistemas De Aeronaves Não Tripuladas. *MFA 500-12*. Lisboa: Força Aérea Portuguesa.
- Finnish Transport Safety Agency. (30 de janeiro de 2014). Finland's Safety Objectives and Safety Performance Indicators. *Finnish Aviation Safety Programme*.
- Fortes, J. L., Fraga, R., & Martin, K. (2016). An Approach For Safety Assessment In Uas Operations Applying Stochastic Fast-Time Simulation With Parameter Variation. *Proceedings of the 2016 Winter Simulation Conference*.
- Hayhurst, K. J., Maddalon, J. M., Miner, P. S., Szatkowski, G. N., Ulrey, M. P., DeWalt, M. P., & Spitzer, C. R. (Fevereiro de 2007). Preliminary Considerations for Classifying Hazards of Unmanned Aircraft Systems. *NASA/TM-2007-214539*.
- ICAO. (14 de Novembro de 2013). ANNEX 19. *Safety Management*.



- ICAO. (2013). *Safety Management Manual - doc. 9859*. Montréal: International Civil Aviation Organization.
- ICAO. (2018). *Doc 9859 - Safety Management Manual*. Montreal: International Civil Aviation Organization.
- IESM. (2016). *Orientações Metodológicas para a elaboração de trabalhos de investigação* (janeiro 2016 ed.). Pedrouços: Fronteira do Caos Editores.
- ISO. (2019). *Management system standards*. Obtido de ISO - International Organization for Standardization: <https://www.iso.org/management-system-standards.html>
- JAPCC. (2010). *Strategic Concept of Employment for Unmanned Aircraft Systems in NATO*. Kalkar: Joint Air Power Competence Center.
- Joslin, R. E. (2015). Insights into Unmanned Aircraft Systems Accidents and Incidents (2009-2014). *Aviation / Aeronautics / Aerospace International Research Conference* . Phoenix.
- Lališ, A., & Vittek, P. (Setembro de 2014). Safety KPIs. *Monitoring of safety performance*.
- Leite, J. (2017). Safety Performance Indicators (SPI) Safety Performance Targets (SPT) and Measuring Criteria. *Singapore Aviation Safety Seminar 2017*. Singapore.
- Leite, J. (15 de janeiro de 2019). SMS vs QMS. (J. Rafael, Entrevistador)
- López, J. J. (2014). RPAS Certification. Where the challenges lie . *Military Airworthiness Conference 2014* . ROMA.
- Mayer, J. E. (27 de Abril de 2017). State of the Art of Airworthiness Certification. *Science and Technology Organization STO-MP-AVT-273-8*.
- Monteiro, J. (19 de janeiro de 2019). Integração de um SMS no SGQA. (J. Rafael, Entrevistador)
- Morgado, J. (3 de Maio de 2016). Sistemas Aéreos Autónomos Não-Tripulados Nas Vertentes Militar, De Segurança E Civil: Definição De Uma Estratégia Nacional. *Trabalho de Investigação Individual do CPOG 2015/2016*, pp. Apd A-1.
- Popov, G., Lyon, B. K., & Hollcroft, B. (2016). *Risk Assessment - A Practical Guide to Assessing Operational Risks*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc. Obtido de https://books.google.pt/books?id=zqjLCgAAQBAJ&pg=PA2&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2009). *Research methods for business students*. Harlow.

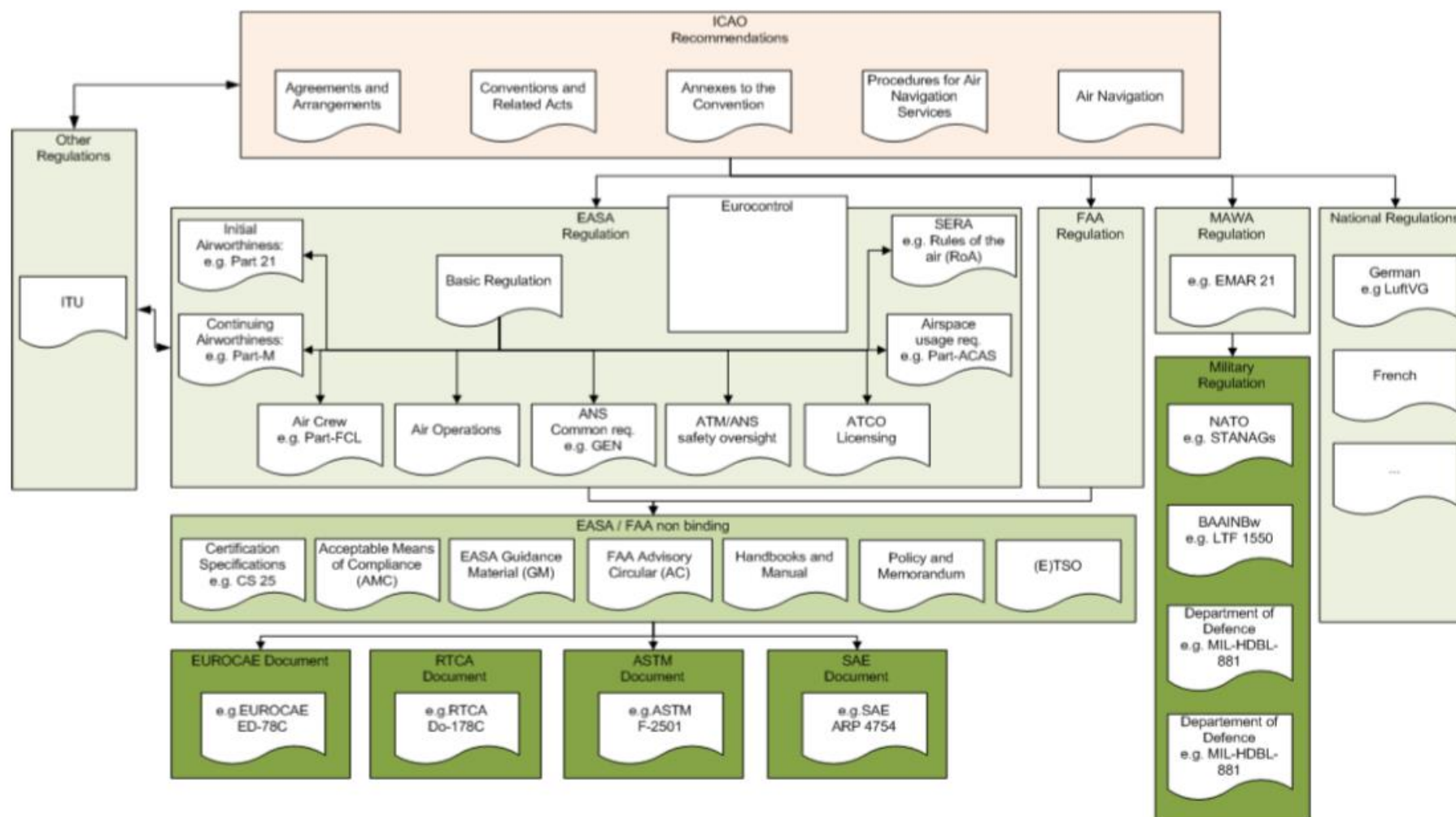


SM-ICG. (Fevereiro de 2017). Safety Management Terminology. *Safety Management International Collaboration Group*.

SM-ICG. (2018). 10 Things You Should Know About Safety Management Systems. *Brochure - Safety Management International Collaboration Group (SM ICG)*.



Anexo A — Mapa de normativos aeronáuticos



Fonte: Disponível em López (2014)



Apêndice A — Quadro comparativo de SMS/QMS/Prevenção de Acidentes

SMS				QMS	Prevenção de Acidentes
ICAO 9859				RFA 400-1	RFA 330-1
<u>Política de segurança e objetivos</u>					
Compromisso e responsabilidade de Gestão					
			Existe uma declaração de política de segurança documentada?	sim	Sim
			Há evidências de que a política de segurança é comunicada a todos os funcionários com a intenção de que eles estejam cientes de suas obrigações individuais de segurança?	sim	Sim
			Há uma revisão periódica da política de segurança pela alta administração ou pelo comitê de segurança?		Sim
			A política de segurança é relevante para a segurança da aviação?	sim	Sim
			A política de segurança é endossada pelo gerente responsável?	sim	Sim
			Os termos de referência do gerente responsável indicam sua responsabilidade geral por todos os problemas de segurança?	sim	sim
			A política de segurança é relevante para o âmbito e a complexidade das operações da organização?	sim	Sim
			A política de segurança aborda a provisão dos recursos humanos e financeiros necessários para sua implementação?	humanos sim, financeiros não	Humanos sim, financeiros não
Responsabilidade de segurança dos gestores					
			Há uma responsabilidade documentada de segurança (SMS) dentro da organização que começa com o gerente responsável?	sim	Excluindo a palavra SMS, Sim, há
			Os termos de referência do gerente responsável indicam sua responsabilidade final pelo gerenciamento de segurança de sua organização?	sim	Sim
			O executivo responsável tem autoridade final sobre todas as atividades de aviação de sua organização?	sim	Sim
			A autoridade final do gerente responsável sobre todas as operações conduzidas sob o (s) certificado (s) de sua organização é indicada em seus termos de referência?	sim	sim
			Existe um comitê de segurança (ou mecanismo equivalente) que analisa o SMS e seu desempenho em segurança?	sim	Excluindo a palavra SMS, Sim, há



Abordagem à Definição e Implementação de um Sistema de Gestão de Segurança na Operação de Aeronaves Não Tripuladas na Força Aérea

				Para uma grande organização, há grupos de ação departamental ou de segurança de seção que trabalham em conjunto com o comitê de segurança?	sim	Sim
				O comitê de segurança é presidido pelo gerente responsável ou (para organizações muito grandes) por um representante devidamente designado, devidamente fundamentado no manual do SMS?	sim	Excluindo a palavra SMS, Sim, há
				O comitê de segurança inclui chefes operacionais ou departamentais relevantes, conforme aplicável?	sim	Sim
				Existe um coordenador de segurança nomeado (SMS) dentro do grupo de ação de segurança?	sim	Excluindo a palavra SMS, Sim, há
				Os grupos de ação de segurança são presididos pelo chefe do departamento ou da seção, quando aplicável?	sim	Sim
				Identificação do pessoal chave para a segurança		
				Existe um gerente que desempenha o papel de administrar o SMS.	sim	Excluindo a palavra SMS, Sim, existe
				O gerente responsável pela administração do SMS não possui outras responsabilidades que possam entrar em conflito ou prejudicar sua função como gerente de SMS.	sim	Excluindo a palavra SMS, Sim
				O gerente de SMS tem acesso direto ou reportando ao gerente responsável pela implementação e operação do SMS.	sim	Excluindo a palavra SMS, Sim, tem
				O gerente que executa a função SMS possui funções SMS relevantes incluídas em seus termos de referência	sim	Excluindo a palavra SMS, Sim
				O gerente de SMS é um cargo de gerência senior não inferior ou subserviente a outros cargos operacionais ou de produção	sim	Excluindo a palavra SMS, Sim
				Coordenação do plano de resposta à emergência		
				Existe um (<i>emergency response plan</i>) ERP documentado ou procedimento de contingência operacional equivalente	não	Sim
				O ERP inclui procedimentos para a produção, entrega ou suporte seguro contínuo de produtos ou serviços de aviação durante tais emergências ou contingências		não
				O ERP aborda a integração relevante com organizações externas de clientes ou subcontratados, quando aplicável.		não



Abordagem à Definição e Implementação de um Sistema de Gestão de Segurança na Operação de Aeronaves Não Tripuladas na Força Aérea

			O ERP é apropriado ao tamanho, natureza e complexidade da organização		sim
			Existe um plano para treinos ou exercícios relacionados ao ERP		sim
			Existe um procedimento para revisão periódica do ERP para assegurar sua contínua relevância e eficácia		sim
			O plano de emergência aborda possíveis ou prováveis cenários de emergência / crise relacionados às entregas de serviços ou produtos de aviação da organização		sim
			Simulacros ou exercícios de ERP são realizados de acordo com o plano e o resultado dos exercícios realizados são documentados		sim
			Documentação do sistema de gestão de segurança		
			Existe um documento ou exposição SMS que é aprovado pelo gerente responsável e aceito pela CAA	Excluindo a palavra SMS, Sim	
			O documento SMS é aceito ou endossado pela autoridade nacional de aviação da organização	Excluindo a palavra SMS, Sim	
			Os procedimentos de SMS refletem a integração apropriada com outros sistemas de gerenciamento relevantes dentro da organização, como QMS, OSHE, segurança, conforme aplicável	Excluindo a palavra SMS, QMS, OSHE, Sim	
			O documento do SMS fornece uma visão geral ou uma exposição da estrutura e dos elementos do SMS da organização	Excluindo a palavra SMS, Sim	
			A exposição do documento SMS de cada elemento SMS inclui referências cruzadas a procedimentos, manuais ou sistemas de apoio ou relacionados, conforme apropriado	Excluindo a palavra SMS, Sim	
			Os procedimentos de SMS refletem a coordenação ou integração relevante com organizações externas de clientes ou subcontratados, quando aplicável	não aplicável	
			O documento SMS é um documento controlado autônomo ou uma parte / seção distinta de um documento endossado / aceito pela CAA existente	autônomo	
			São mantidos registros referentes a reuniões do comitê de segurança / reunião do SAG (ou equivalente)	sim	Sim
			Há um processo para revisar periodicamente a exposição do SMS e a documentação de suporte para garantir sua relevância contínua	Excluindo a palavra SMS, Sim	Excluindo a palavra SMS, Sim



Abordagem à Definição e Implementação de um Sistema de Gestão de Segurança na Operação de Aeronaves Não Tripuladas na Força Aérea

			Todos os componentes e elementos dos requisitos regulamentares de SMS são abordados no documento SMS	Excluindo a palavra SMS, Sim	
			Registos referentes à revisão periódica das avaliações de segurança / risco existentes ou revisão especial em conjunto com alterações relevantes estão disponíveis		Sim
			Registos são mantidos referentes a avaliações de risco de segurança realizadas		Sim
			Registos relativos a riscos / ameaças identificados ou relatados são mantidos		Sim
<u>Gestão do risco</u>					
Identificação dos perigos					
			Existe um procedimento para riscos e ameaças serem relatados voluntariamente por todos os funcionários?		Sim
			No sistema de identificação de perigos, existe uma clara definição e distinção entre riscos e consequências?		não
			Existe um procedimento para identificar riscos e ameaças de relatórios internos de investigação de incidentes e/ou acidentes para acompanhamento de mitigação de riscos, quando apropriado?		sim
			Existe um procedimento para reporte de incidentes e/ou acidentes pelo pessoal operacional ou de produção?		Sim
			O sistema de notificação de risco é confidencial e tem disposições para proteger a identidade do denunciante		Sim
			Existe um procedimento para rever riscos e ameaças de serviços relevantes da indústria ou relatórios de incidentes e/ou acidentes para mitigação de risco, quando aplicável		Sim
			Existe um procedimento para investigação de incidentes e/ou acidentes relacionados à qualidade ou segurança		Sim
			A investigação interna da organização e os procedimentos disciplinares distinguem entre violações premeditadas e deliberadas e erros não intencionais		Sim
			Existe um procedimento para revisão periódica dos registos de análise de risco existentes		Sim



Abordagem à Definição e Implementação de um Sistema de Gestão de Segurança na Operação de Aeronaves Não Tripuladas na Força Aérea

	Avaliação e mitigação dos riscos							
		Existe um procedimento HIRM (<i>Hazard identification and risk mitigation</i>) documentado envolvendo o uso de ferramentas de análise de risco objetivas				Sim		
			Os relatórios de avaliação de riscos são aprovados pelos gerentes de departamento ou em um nível superior, quando apropriado				Sim	
		Existe um procedimento para identificação de operações, processos, instalações e equipamentos que são considerados (pela organização) como relevantes para o HIRM				Sim		
			As ações de mitigação recomendadas que exigem decisão ou aprovação da alta gerência são contabilizadas e documentadas				Sim	
		Existe um programa para o desempenho progressivo do HIRA de todas as operações, processos, instalações e equipamentos relacionados à segurança da aviação, conforme identificado pela organização				Não		
			Existe um procedimento para priorizar o desempenho do HIRA para operações, processos, instalações e equipamentos com perigos / riscos de segurança identificados ou conhecidos				Não	
				Há evidências de conformidade progressiva e manutenção do programa de desempenho HIRA da organização				Não
Garantia de segurança								
	Monitorização e contagem dos indicadores de performance de segurança							
		Existem indicadores de desempenho de segurança identificados para medir e monitorar o desempenho de segurança da organização				Não		
			Há indicadores de desempenho de segurança de menor consequência (por exemplo, não conformidade, eventos de desvio)				Não	
				Existe um procedimento para ação corretiva ou de acompanhamento a ser tomada quando os objetivos não são alcançados e / ou os níveis de alerta são violados				Não
		Existem indicadores de desempenho de segurança baseados em dados de alta consequência (por exemplo, taxas de incidentes graves e acidentes)				Não		
			Existem configurações de nível de alerta e / ou alvo nos indicadores de desempenho de segurança, quando apropriado				Não	
				Os indicadores de desempenho de segurança são revisados pelo comitê de segurança para tendências, níveis de alerta que foram excedidos e metas atingidas, quando aplicável				Não
A gestão da mudança								
		Existe um procedimento para revisão das instalações e equipamentos relevantes existentes relacionados à segurança da aviação (incluindo registros do HIRA) sempre que houver alterações pertinentes nessas instalações ou equipamentos						



Abordagem à Definição e Implementação de um Sistema de Gestão de Segurança na Operação de Aeronaves Não Tripuladas na Força Aérea

			Existe um procedimento para revisão de novas instalações e equipamentos relacionados à segurança da aviação para perigos / riscos antes que eles sejam comissionados		
			Existe um procedimento para revisão de instalações, equipamentos, operações ou processos relevantes existentes (incluindo registros HIRM) sempre que houver mudanças pertinentes externas à organização, tais como padrões regulatórios / industriais, melhores práticas ou tecnologias		
			Existe um procedimento para revisão de operações e processos de aviação existentes relevantes (incluindo registros do HIRA) sempre que houver alterações pertinentes a essas operações ou processos		
			Existe um procedimento para revisão de novas operações e processos relacionados à segurança da aviação para perigos / riscos antes que eles sejam comissionados		
			Melhoria contínua do sistema de gestão de segurança		
			Existe um procedimento para auditoria / avaliação interna periódica do SMS		Excluindo a palavra SMS, Sim, há
			Existe um procedimento de acompanhamento para tratar de ações corretivas de auditoria		
			A auditoria / avaliação de SMS foi realizada de acordo com o planejado		
			Existe um plano de auditoria / avaliação de SMS interno atual		
			Existe um processo para que os relatórios de auditoria / avaliação do SMS sejam enviados ou destacados para a atenção do gerente responsável, quando necessário		
			Existe um procedimento interno documentado de auditoria / avaliação de SMS		
			O plano de auditoria do SMS inclui a amostragem de avaliações de segurança concluídas		
			O plano de auditoria de SMS abrange as funções / insumos de SMS dos contratados, quando aplicável		
			Promocão da segurança		
			Formação e treino		
			Existe uma política documentada de treinamento / familiarização de SMS para o pessoal	Excluindo a palavra SMS, Sim, há	Excluindo a palavra SMS, Sim
			O pessoal envolvido na condução da avaliação de risco recebe treinamento apropriado de gerenciamento de risco ou familiarização		Excluindo a palavra SMS, Sim
			Há evidências de esforços de conscientização ou educação por SMS em toda a organização		Excluindo a palavra SMS, Sim
			O gerente responsável pela administração do SMS passou por um curso de treinamento apropriado em SMS		
			Pessoal diretamente envolvido no SMS (membros do comitê de segurança / SAG) foi submetido a treinamento ou familiarização com SMS		
			Há evidências de uma publicação, circular ou canal de segurança (SMS) para comunicar questões de segurança e SMS aos funcionários		
			O gerente responsável passou por uma familiarização, briefing ou treinamento adequado por SMS		
			Comunicação e divulgação		
			Existe divulgação dentro da organização do manual de SMS, bulletins, notícias, processos e procedimentos relacionados com os objetivos de segurança na operação	Excluindo a palavra SMS, Sim, há	Excluindo a palavra SMS, Sim, há



Apêndice B — Lista SPI 1º nível

Nº	Categoria	SPI		unidades de medida	quem reporta	quem coleta e monitoriza
		Identificação	Descrição			
1	Acidente	Fatalidades	Morte resultante do acidente com UAV no espaço de 30 dias após o mesmo	nº/ano	entidades competentes	IGFA
2		Ferimento Grave	Ferimento grave resultante de qualquer contacto com o UAV ou partes que se soltaram do mesmo	nº/ano	entidades competentes	IGFA
3		UAV perdido ou inacessível	Ocorrência em que seja impossível recuperar o UAV	nº/ano	operador	IGFA
4		dano ou falência estrutural	Dano que afete severamente qualquer componente do UAV e que obrigue a uma reparação profunda ou substituição	nº/ano	operador	IGFA
5	Incidente		Qualquer ocorrência que poderia ter resultado em acidente, desde o momento em que o UAV está preparado para o voo até à sua imobilização	nº/ano	operador	IGFA



Apêndice C — Lista SPI de 2º e 3º Nível

Nº	Categoria	SPI		unidades de medida	quem reporta	quem coleta e monitoriza
		2 camada	3 camada			
1	Operações	colisões no ar ou "near miss"	violação espaço aéreo por aeronave não tripulada	nº p/ano	Controlo de Tráfego Aéreo	IGFA
2	Operações		violação do espaço aéreo por aeronave tripulada	nº p/ano	Controlo de Tráfego Aéreo	IGFA
3	Operações		violação da altitude do plano de voo/corredor atribuído	nº p/ano	Controlo de Tráfego Aéreo	IGFA
4	Operações		violação lateral do plano de voo autorizado	nº p/ano	Controlo de Tráfego Aéreo	IGFA
5	Equipamentos		Perda de link. UAV em modo de dead-reckoning (sem capacidade de regresso por caminho definido)	nº p/ano	operador	IGFA
6	Equipamentos		falha ou avaria no UAS (desde o Piloto até ao UAV)	nº p/ano	operador	IGFA
7	Equipamentos		resposta incorreta do T-CAS ou equivalente (quando aplicável)	nº p/ano	operador	IGFA
8	Operações	ocorrências devido ao mau funcionamento dos sistemas de apoio à operação (Air Navigation Services)	erros de captura de dados ou previsão meteorológica	nº p/ano	operador	IGFA
9	Equipamentos		comunicações com ANS com falhas ou interrompidas	nº p/ano	operador/ Controlo de Tráfego Aéreo	IGFA
10	Equipamentos		sistemas de navegação ANS com falhas ou interrompidas	nº p/ano	operador/ Controlo de Tráfego Aéreo	IGFA
11	Equipamentos		sistemas de vigilância ANS com falhas ou interrompidas	nº p/ano	operador/ Controlo de Tráfego Aéreo	IGFA
12	Equipamentos	perda de controlo da aeronave em voo	sistemas de informação ANS com falhas ou interrompidas	nº p/ano	operador/ Controlo de Tráfego Aéreo	IGFA
13	Operações		incidentes por turbulência de arrasto (esteira)	nº p/ano	operador	IGFA
14	Operações		PIO (oscilações induzidas pelo piloto)	nº p/ano	operador	IGFA
15	Operações		falha humana do external pilot	nº p/ano	operador	IGFA
16	Operações		falha humana do internal pilot	nº p/ano	operador	IGFA
17	Equipamentos		perda de controlo por falha dos links de comunicação	nº p/ano	operador	IGFA
18	Equipamentos		perda de controlo por falha de superfície de controlo não redundante	nº p/ano	operador	IGFA
19	Operações		perda aerodinâmica	nº p/ano	operador	IGFA
20	Equipamentos		falha estrutural	nº p/ano	operador	IGFA
21	Equipamentos		falha no piloto automático ou computador de bordo	nº p/ano	operador	IGFA
22	Equipamentos		falha no sistema de alimentação elétrica do UAV	nº p/ano	operador	IGFA
23	Operações		tomadas de pressão obstruídas	nº p/ano	operador	IGFA
24	Equipamentos		perda de GPS ou Inertial Measure Unit (IMU)	nº p/ano	operador	IGFA
25	Operações		erro de julgamento do piloto	nº p/ano	operador	IGFA
26	Operações		fatores climáticos (chuva, gelo, vento)	nº p/ano	operador	IGFA
27	Operações		casos de alta e baixa velocidade	nº p/ano	operador	IGFA
28	Operações		handover incorrecto (comandos simultâneos da mesma ground station)	nº p/ano	operador	IGFA
29	Equipamentos		incêndio na aeronave	nº p/ano	operador	IGFA
30	Equipamentos		falha de motor	nº p/ano	operador	IGFA
31	Operações		peso e centragem deficiente	nº p/ano	operador	IGFA



Abordagem à Definição e Implementação de um Sistema de Gestão de Segurança na Operação de Aeronaves Não Tripuladas na Força Aérea

32	Operações	COLISÃO com solo estando a aeronave controlada	introdução da pressão de referência (QNH) errada no altímetro	nº p/ano	operador	IGFA
33	Operações		erros, omissões ou informação pouco clara nos mapas aeronáuticos	nº p/ano	operador	IGFA
34	Operações		Falha no sistema/programação de flight recovery (em perda de link)	nº p/ano	operador	IGFA
35	Operações		desorientação espacial	nº p/ano	operador	IGFA
36	Operações		perda de alcance visual do piloto externo	nº p/ano	operador	IGFA
37	Operações		UAV em dead-reckoning, sendo despoletada a queda em zona segura	nº p/ano	operador	IGFA
38	Equipamentos		falha nos sistemas de avisos de proximidade ao terreno ou altitude inferior à limite	nº p/ano	operador	IGFA
39	Operações	colisão no solo	interferências na rolagem	nº p/ano	operador	IGFA
40	Operações		falta de supervisão na placa de estacionamento	nº p/ano	operador	IGFA
41	Operações		colisão com equipamento de handling e GSE	nº p/ano	operador	IGFA
42	Operações		colisão com infraestruturas ou objetos	nº p/ano	operador	IGFA
43	Operações		colisão com outra aeronave	nº p/ano	operador	IGFA
44	Operações		erro humano	nº p/ano	operador	IGFA
45	Equipamentos		perda de link de controlo ou jamming	nº p/ano	operador	IGFA
46	Equipamentos		falha de superfície de controlo	nº p/ano	operador	IGFA
47	Equipamentos		falha no sistema de propulsão	nº p/ano	operador	IGFA
48	Operações		Acesso indevido ao taxiway ou pista por elementos estranhos à operação	nº p/ano	operador	IGFA
49	Operações		dano causado por FOD na placa, nos caminhos de rolagem ou na pista	nº p/ano	operador	IGFA
50	Operações	incursões na pista	incursão na pista por aeronave	nº p/ano	operador/ Controlo de Tráfego Aéreo	IGFA
51	Operações		incursão na pista por ação direta ou indireta do ATC	nº p/ano	operador/ Controlo de Tráfego Aéreo	IGFA
52	Operações		incursão na pista por pessoa ou veículo	nº p/ano	operador/ Controlo de Tráfego Aéreo	IGFA
53	Operações	saídas de pista	deficientes condições de pista ou de informação relativa à mesma	nº p/ano	operador	IGFA
54	Operações		aterragens ou descolagens a favor do vento	nº p/ano	operador	IGFA
55	Operações		aproximações instáveis	nº p/ano	operador	IGFA
56	Operações		operação com componente máxima de vento cruzado ultrapassado	nº p/ano	operador	IGFA
57	Operações		Comprimento de pista não adequado à aeronave ou peso máximo em uso (inclui avaliação incorreta de condições meteo – ex: temperatura do ar)	nº p/ano	operador	IGFA
58	Operações		má configuração piloto automático	nº p/ano	operador	IGFA
59	Operações		má configuração do circuito de aterragem automático	nº p/ano	operador	IGFA
60	Equipamentos		falha no sistema automático de aterragem	nº p/ano	operador	IGFA
61	Equipamentos		avarias no trem de aterragem ou nos dispositivos auxiliares travagem	nº p/ano	operador	IGFA
62	Operações		contacto anormal com a pista de aterragem	nº p/ano	operador	IGFA
63	Operações		mau planeamento de aterragem (velocidade excessiva)	nº p/ano	operador	IGFA
64	Operações		interrupção da descolagem a velocidades elevadas	nº p/ano	operador	IGFA
65	Equipamentos		falha de controlo de potência	nº p/ano	operador	IGFA

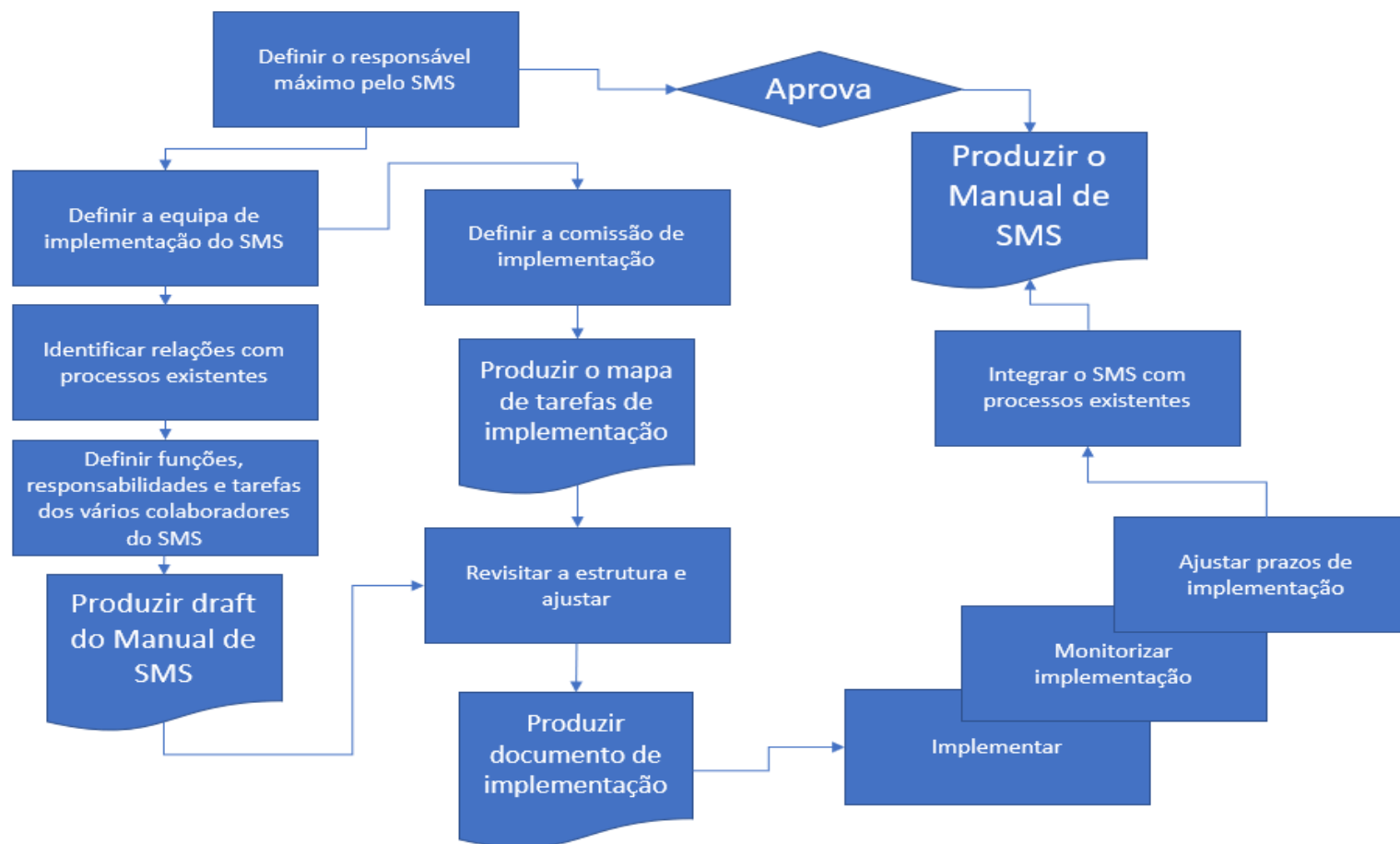


Abordagem à Definição e Implementação de um Sistema de Gestão de Segurança na Operação de Aeronaves Não Tripuladas na Força Aérea

66	Equipamentos	deficiência na estação de terra e/ou comunicações	perda de energia	nº p/ano	operador	IGFA
67	Equipamentos		falha hardware	nº p/ano	operador	IGFA
68	Equipamentos		falha de software geral (sistema operativo)	nº p/ano	operador	IGFA
69	Equipamentos		falha software do piloto automático	nº p/ano	operador	IGFA
70	Equipamentos		falha de hardware piloto automático (circuitry, circuito queimado, etc.)	nº p/ano	operador	IGFA
71	Equipamentos		falha control link com aeronave	nº p/ano	operador	IGFA
72	Equipamentos		falha de link por jamming	nº p/ano	operador	IGFA
73	Equipamentos	ocorrências em voo devido a factores de material	falha total de link	nº p/ano	operador	IGFA
74	Equipamentos		falência estrutural	nº p/ano	operador	IGFA
75	Equipamentos		falha sistema de propulsão	nº p/ano	operador	IGFA
76	Equipamentos		falha sistema de combustível	nº p/ano	operador	IGFA
77	Equipamentos		falha sistema elétrico	nº p/ano	operador	IGFA
78	Equipamentos		falha sistemas aviónicos	nº p/ano	operador	IGFA
79	Equipamentos		falha comandos de voo e atuadores das superfícies de controlo	nº p/ano	operador	IGFA
80	Equipamentos		falha no sistema de navegação	nº p/ano	operador	IGFA
81	Equipamentos		incapacidade de usar/operar os payloads	nº p/ano	operador	IGFA
82	Equipamentos		falha no sistema de transponder da aeronave	nº p/ano	operador	IGFA
83	Equipamentos	Manutenção e sistemas técnicos da aeronave	número de canibalizações de componentes MEL	nº p/hora voo	Oficial de Manutenção	IGFA
84	Equipamentos		número de avarias em componentes não certificados para aeronáutica	nº p/hora voo	Oficial de Manutenção	IGFA
85	Equipamentos		número de ações de manutenção inopinada	nº p/hora voo	Oficial de Manutenção	IGFA
86	Equipamentos		danos na aeronave durante as ações de manutenção	nº p/ano	Oficial de Manutenção	IGFA
87	Cultural	cultura de segurança	ocorrências por fadiga humana durante as operações de voo, manutenção ou serviços de apoio atividade aérea	nº p/ano	Relatório Investigação	IGFA
88	Cultural		reportes voluntários de ocorrências	nº p/ano	IGFA	IGFA
89	Cultural		ações de formação/qualificação e treino de pilotos e mecânicos	nº p/ano	CIDIFA/Esquadra UAS	DINST
90	Cultural		qualificação inadequada para tipo de missão	nº p/ano	Relatório Auditoria	IGFA
91	Cultural		qualificação caducada	nº p/ano	Relatório Auditoria	IGFA
92	Cultural		ocorrências devido a situação clínica insuficiente para atividade aérea	nº p/ano	Relatório Investigação	IGFA



Apêndice D — Linhas gerais de implementação de SMS/UAS





Apêndice E — Entrevista Tenente Coronel Aurélio Santos

Entrevista ao Sr. TCOR Aurélio Santos, Chefe do Núcleo de produção de UAV's da AFA.

Nota: a entrevista decorreu sem recurso ao gravador de modo a permitir abordagem mais livre da mesma. A transcrição centrar-se-á nas perguntas e respostas efetuadas ao longo da conversa.

1. Há algum registo de ocorrências de segurança de voo com SANT (Sistemas aéreos não tripulados) desde o início da operação na FAP até aos dias de hoje?
 - **TCOR Santos:** Todas as ocorrências consideradas muito graves, como a perda de uma plataforma, são registadas no sistema de acidentes da IGFA (SIPA) e comunicadas à Autoridade Aeronáutica Nacional.
 2. Quantos UAV's foram operados pelos militares da FAP desde o início até hoje?
 - **TCOR Santos:** 21
 - 2.1. Quais os seus pesos e quantidade?
 - **TCOR Santos:** De fabrico no CIAFA são três tipos:
 - ANTEX-X02 com 15 Kg de MTOW, 8 unidades;
 - ANTEX-X02 *Extended* com 25 Kg de MTOW, 5 unidades
 - ANTEX-X03 com 150 Kg de MTOW, 2 unidades
- Também operamos 2 SANT UAS30 fabricados pelo CEIA com 30 Kg de MTOW e 4 SANT OGASSA fabricados pela UAVISION com 35 Kg de MTOW.
3. Quantos tipos de estações de controlo operam?
 - **TCOR Santos:** 2 tipos. As estações de controlo distinguem-se principalmente pelo tipo de de piloto automático (PA) que é utilizado. Os OGASSA usam um PA da UAVISION e todos os outros o PA da Claudcap - PICOLLO.
 - 3.1. As estações de controlo funcionam com redundância? Por exemplo se falhar o Link com uma aeronave, há forma de a manter controlada e fazer a sua recuperação?
 - **TCOR Santos:** Sim, sempre. Além disso se se perder o link, as aeronaves voltam a um ponto previamente definido antes de cada voo e são recuperadas (aterragem) manualmente através de comando em linha de vista pelo Safety Pilot que se encontra na pista.
 - 3.2. Que tipos de links usam? Satélite ou linha de vista?
 - **TCOR Santos:** podemos usar os dois tipos. Já usámos link satélite com sucesso. Habitualmente usamos link “linha de vista rádio” (RLOS), com o qual conseguimos manter comando e controlo até aos 100km nas plataformas da UAVISION.
 4. Que tipo de operações realizam?
 - **TCOR Santos:** A missão do CIAFA é realizar investigação, integração e desenvolvimento de sistemas e nesse âmbito realizamos inúmeros voos de teste, principalmente em ambiente marítimo. Além destes voos, e em resposta a uma solicitação da European Maritime Safety Agency (EMSA) a FAP, através da AFA, participou numa missão de vigilância marítima a partir da ilha de Brac, na Croácia, em que utilizou duas plataformas OGASSA.
 - Neste momento está a ser equacionada a participação da FA em missões de apoio à vigilância e combate de fogos, com os SANT.
 - 4.1. Existem procedimentos de emergência? São treinados?
 - **TCOR Santos:** Sim... Sim, muito...
 5. Que tipo de formação os operadores têm?
 - **TCOR Santos:** Os operadores dos SANT possuem um curso de formação teórica denominado Curso de Operação de UAS (COUAS), definido pela Direção de Instrução (DINST). Após esta formação frequentam os cursos específicos em função do tipo de plataforma e do PA utilizado, nomeadamente PICOLLO e UAVISION.
 - 5.1. Quem “desenha o curso”?
 - **TCOR Santos:** A DINST e os fabricantes das plataformas e dos respetivos PA.
 - 5.2. Quem leciona?
 - **TCOR Santos:** o COUAS e PICOLLO é a FAP, o curso da plataforma e PA da UAVISION foi a UAVISION.
 - 5.3. Há alguma correspondência com aviação geral?
 - **TCOR Santos:** Sim. O COUAS teve por base os conteúdos programáticos do curso de PILOTO dado no CFMTFA, com as necessárias adaptações
 6. Existem manuais de operação e manutenção?
 - **TCOR Santos:** Sim
 7. Existe sistema de qualidade na manutenção?
 - **TCOR Santos:** O funcionamento e as actividades são reguladas por NEP's emanadas pela AFA, que pode ser entendido como um sistema de qualidade, embora com muitas limitações.
 - 7.1. Quais são as qualificações dos mecânicos?
 - **TCOR Santos:** São oriundos das especialidades MMA e MELECA
 - 7.2. Publicações técnicas
 - **TCOR Santos:** Sim embora algumas sejam muito simples. As mais importantes e relevantes são as publicações dos equipamentos que integram as plataformas.
 - 7.3. Ferramentas especiais
 - **TCOR Santos:** Não
 - 7.4. Calibrações?
 - **TCOR Santos:** Não
 8. Que métodos usam para mitigação de riscos? (espaço aéreo segregado, limites meteorológicos, missões vs qualificação de operador, etc.)
 - **TCOR Santos:** Sim. Sempre que são realizadas operações aéreas é necessário efetuar pedido de Licença Especial de Aeronavegabilidade (LEA), ser autorizado pela AAN e existir a segregação do espaço aéreo e os operadores estarem qualificados no sistema que se vai operar. Posteriormente os voos só serão realizados se as condições meteorológicas, no local e na zona de operação, estiverem dentro do envelope de voo da plataforma em causa.
 9. Estão implementados métodos de registo? (livro de aeronaves, caderneta de piloto, MGM Plus ou equivalente?)
 - **TCOR Santos:** Sim, excepto o MGM Plus ou algum equivalente, embora toda a informação referente aos voos seja registada numa aplicação própria do CIAFA.
 10. Como são feitos os reportes de ocorrências?
 - **TCOR Santos:** através do SIPA e por GroupWise para a Autoridade Aérea Nacional



Apêndice F — Entrevista Capitão Monteiro

1- Do pouco que conheço acerca de SGS, tenho a noção de que estes sistemas concorrem para a fomentação de **a) critérios de segurança**, através da identificação de **b) potenciais riscos**, da sua consequente avaliação de criticidade (impacte, probabilidade de ocorrência) e o tratamento dos mesmos através de ações corretivas, medidas de mitigação ou contenção;

Em resposta a:

- a) O SGQA da FA está maioritariamente vocacionado para a segurança de pessoas e meios, (cf. exposto no Manual do SGQA, RFA 400-1, ex: cap. 201-Política, “O SGQA está vocacionado para garantir o cumprimento da missão da FA (.....)”, visando primordialmente a segurança das pessoas e dos meios (...) e cap. 202-Objectivos, “Garantir a segurança das pessoas e integridade de meios e equipamentos”).
- a) A garantia de qualidade da manutenção dos SAs da FA poderia ser traduzida, de uma forma sucinta, na intenção, desenvolvimento e implementação de processos que salvaguardem que os meios aéreos (produto final do SGQA) são entregues ao CA (cliente do SGQA) em condições de aeronavegabilidade (segurança de voo)
- a) Como é do teu conhecimento, grande parte das NQA desenvolvidas até ao momento põem um peso muito considerável na garantia final das condições de aeronavegabilidade dos SAs da FA, através da definição e implementação de processos que concorrem diretamente para tal (supervisão na realização do produto/serviço (manutenção), controlo de equipamentos de medida e precisão, controlo de atualização de PTs, etc)
- b) A conceção do SGQA e da sua estrutura tiveram e continuam a ter por referência, entre outros documentos, a norma NP EN ISO 9001 que, na sua última atualização (ocorrida em 2015), sofreu uma alteração profunda no que respeita a uma abordagem categórica, muito mais direta e específica ao pensamento baseado no risco, enquadrado em sistemas de gestão da qualidade. (vê a norma ISO 9001, que junto em anexo: cap. 0.3.1, pág.8 ; cap. 0.3.3, pág. 10 ; cap. 6.1, pág. 15 ; A4, pág. 32). Leva a que consideremos seriamente enquadrar este aspeto (análise de risco) no SGQA da FA.

2-Tendo por base o que te expus acima, julgo que:

- 2.1- O propósito de um SMS e um dos vários objetivos de um SGQ são coincidentes/comuns (segurança); (ainda que no SMS a segurança seja o fim último, e num SGQ a segurança é um dos seus objetivos)
- 2.2- Na perspetiva de evitar redundância e até incoerências, parece-me que o SMS poderia ser incluído no SGQA ou, no mínimo serem identificados aspetos que, sendo comuns, poderiam ser partilhados por ambos os Sistemas (á semelhança do que me disseste ocorrer na TAP)

Apêndice G — Entrevista Engenheiro Jorge Leite

1. De que forma a TAP organizou o Safety Management System e o Quality Management System. Separadas ou em conjunto?
 - Eng. Leite: A TAP opera dois SMS: 1. Operador TAP Air Portugal (EASA Air Ops, Partes ORO e CAT) e Approved Training Organization (EASA Air Crew, Parte ATO e FSTD); 2. organização TAP Manutenção e Engenharia, cujo SMS abarca a EASA Parte 145 e a EASA Parte M, e interage com o SMS do Operador TAP Air Portugal (e na verdade com os SMS dos nossos clientes e de outros Operadores). A TAP Air Portugal (Operador e ATO) não têm um QMS, mas sim um Management System (Compliance e Safety). Pelo contrário, a TAP Manutenção e Engenharia tem um QMS (EN9110:2018 e ISO 9001:2015). No caso da TAP Manutenção e Engenharia, o QMS e o SMS estão integrados, sendo eu o responsável pelos dois.
2. A TAP utiliza o mesmo Manual para definir as políticas e orientações para a segurança de operação e para a qualidade?
 - Eng. Leite: A TAP Air Portugal (Operador e ATO) tem um Manual para a “Qualidade” (o Compliance Monitoring Manual), um Manual para a Safety (o Safety Manual) e o Manual de Operações (Operational Manual – OM). A TAP Manutenção e Engenharia tem vários Manuais para a Qualidade (MOM - Manual da Organização de Manutenção, MGCA – Manual de Gestão da Continuidade da Aeronavegabilidade, etc.) e um Manual para a Safety (o Manual SMS). Contudo, é o MOM/MGCA que define as Políticas e os Objectivos (Qualidade e Safety) na TAP Manutenção e Engenharia.
3. As pessoas responsáveis pelo SMS e QMS são os mesmos?
 - Eng. Leite: Na TAP Air Portugal são pessoas diferentes para o SMS e para o Compliance Monitoring. Na TAP Manutenção e Engenharia é a mesma pessoa para o QMS e o SMS. Contudo, o Administrador Responsável é só uma pessoa para tudo (é o CEO da TAP).
4. Conhece mais alguma operadora que trabalhe como a TAP neste tema concreto?
 - Eng. Leite: Não conheço muito bem os detalhes dos outros operadores neste tema concreto.